1618

TRATTENIMENTI FISICI D'ARISTO, E D'EUDOSSO, O SIA FISICA NUOVA IN DIALOGHI,

Che contiene particolarmente ciò, che s'è discoperto di più curioso, e più utile nella Natura;

Adornati con molte figure,

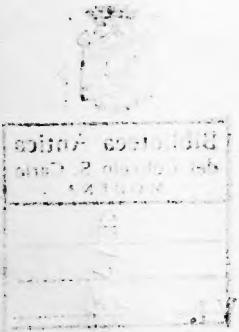
DAL PADRE REGNAULT
Della Compagnia di Gesù;

Ed ora dalla lingua Francese nell' Italiana tradotti.

TOMO SECONDO.

Biblioteca Antica
del Collegio S. Carlo
MODENA
A
I
14

IN VENEZIA, MDCCXXXVI.
Per Sebastiano Coleti.
Con licenza de' Superiori, e Privilegio.



TRATTENIMENTI FISICI

D'ARISTO, e d'EUDOSSO;

O SIA

FISICA NUOVA

IN DIALOGHI,

TOMO SECONDO

TRATTENIMENTO I.

Sul freddo, e ſul caldo.

EUDOSSO. PArmi il tempo un pò caldo.
ARISTO. Ed a me ſembra un po freddo.
EUDOSSO. Si può dare, che voi abbiate ragione, e che io non m'abbia torto. Lo ſteſſo corpo può eſſer freddo, e caldo in una volta: freddo per rapporto a voi, e caldo per rapporto a me. Che dich'io? Per rapporto alla perſona ſteſſa, può eſſer egli in una volta freddo, e caldo. Cavate la mano da un'acqua quaſi bollente, ed immergetela ſubito nell'acqua tepida, l'acqua tepida vi parrà fredda. Dopo aver maneggiata della neve, io pongo la mano nella ſteſſa acqua tepida, e l'acqua tepida calda raſſembrami.

Bagniamo una mano nell'acqua quasi bollente, e con l'altra maneggiam della neve, indi tuffiam tutte e due le mani nell'acqua tepida: noi a un tempo medesimo troveremola calda, e fredda, e causeracci nell'anima due sentimenti diversi.

Il freddo, ed il caldo, considerati, non come sensazioni, o sentimenti dell'anima, ma come occasion prossima, origine, o causa di sentimenti diversi, non sono che qualità rispettive, che secondo la disposizione presente del temperamento, e degli organi d'un corpo animato, producono nell'anima un sentimento, che calore si chiama: ovvero un sentimento, che chiamasi freddo, o freddezza. Un'aumentazione, o diminuzione notabile di moto nelle parti insensibili degli organi può esser loro ugualmente nocivo. Un eccesso d'agitazione le parti del corpo soverchiamente dissipa; e se sono queste troppo poco agitate, il corpo intirizzito non può più agire, non digerisce, non si nodrisce: e ciò, perchè volendo Iddio, che per contribuire alla sua gloria vegliamo alla conservazione dell'esser nostro, vuole ancora, che turto quello, ond'è qualche eccesso d'agitazione per ogni verso prodotto nelle parti insensibili d'un corpo animato, causi nell'anima un sentimento di calore, che l'avvisi di quest'eccesso, e che tutto ciò, che produce un'eccessiva diminuzione d'un'agitazione sì fatta nelle parti insensibili d'un corpo, causi nell'anima un avvertimento di freddo, che ne l'avvertisca. Ciò supposto: cos'è il caldo, ed il freddo?

Aristo. Ditemi precisamente ciò, ch'è il caldo,

do, ed io dirovvi, che cos' è il freddo.

Arisro. Il caldo ſi è un'agitazione per ogni verſo delle parti inſenſibili, capace d'aumentar quella del temperamento, o degli organi d'un corpo animato: poichè finalmente il calore del fuoco non è già d'un' altra ſpecie, che il calore degli altri corpi, non eſſendovi apparentemente altra differenza, che dal più al meno. Or il calore del fuoco in queſta ſorta d'agitazione conſiſte: poichè il fuoco, che non è in ſe ſe non un' agitazione di queſta natura, come noi l'abbiam detto parlando del fuoco, non ha altro modo di poter agire, e non può conſeguentemente, ſe non produrre un' agitazion conſimile negli altri corpi, penetrandoli con un' infinità di piccioli dardi inviſibili. Adunque il caldo ſi è un'agitazione per ogni verſo delle parti inſenſibili.

Così il chiodo, che a' colpi del martello ſi confica nel legno, non appariſce caldo per niente, perchè le ſue parti inſenſibili non hanno ſe non un movimento diretto, e comune. Ma ſe il chiodo andar non puote più avanti, un ſenſibil calore egli acquiſta, perchè le ſue parti inſenſibili, che il moto dal martello ricevono, venendo con le loro punte, ed eſtremità ineguali, ad urtarſi l'une contra dell'altre, nell'urto un tremito ſul loro centro acquiſtano, ed una rapida agitazione per ogni verſo.

Aristo. Il freddo adunque ſi è una mancanza di tremore, o d'agitazione per ogni banda delle parti inſenſibili, capace d'uguagliare l'agitazion naturale del temperamento, o degli organi del

corpo animato. Perchè finalmente il freddo è contrario del caldo, ed un corpo freddo diventa, a misura, che il suo calor va perdendo. Or il caldo si è un tremito di parti insensibili, un' agitazione per ogni verso, capace d' aumentar quella del temperamento, o degli organi d'un corpo animato.

Ma queste definizioni sono troppo vane, se in esse non trovasi l'esplicazione delle proprietà del caldo, e del freddo. Spiegatemi voi prima le principali proprietà, ed i principali fenomeni del caldo, ch'io di poi procurerò di spiegare le proprietà principali, ed i principali fenomeni del freddo.

Eudosso. Eccovi le principali proprietà del calore. Riscaldare, sciorre, fondere, diradare, dissipare: e queste proprietà nascono da un tremito di parti insensibili, e da un'agitazione per ogni banda. Quest'agitazione comunicasi ella alle parti del mio corpo? La mia anima ne è avvisata dall' inesplicabile sentimento, che si ha, quando dicesi: ho caldo. Se l'eccesso d'agitazione è leggero, io non sento, che un po di soletico. Io mi stropiccio ben bene le mani col sugo di cipolla pestata. Che non fassi per la verità? Indi me le lavo impunemente con del piombo squagliato, e maneggio ancora senza pericolo i carboni ardenti. Il sugo, che copre l'epidermide, ed i pori della superficie della mano riempie, impedisce, che l'azion de' carboni ardenti, e del piombo fuso possa fare impressione, o spargersi sulla mano con molta violenza. Coloro, che 'l mestier fanno di maneggiare il fuoco, e di tenerne in bocca, impiegano una mestura di parti uguali di spirito di zolfo, di sal armo-

armoniaco, d'essenza di ramerino, e di sugo di cipolla. Se l'eccesso d'agitazione è grande, egli separa sensibilmente le parti del mio corpo. Questa separazione è ciò, che chiamasi scottatura, e la mia anima sente un vivo dolore, che avvisala di rimediarvi.

L'agitazione passar non può ne' corpi duri con forza sufficiente, per agitar con violenza le loro parti, senza scuoterle, staccarle, e separarle, e tale si è l'azion di discioglierc.

L'agitazione, i metalli, il ferro, l'acciajo, l'oro discioglie, dando alle parti loro un moto rapido sul suo centro, e per ogni verso, e questo si è 'l fonderli.

Una palla di piombo molto rotonda, ben involta, per quanto si può, in una carta senza crespe, o piegature, e posta alla fiamma d'una lampana si fonde, e per un pertugio, che nella carta s'apre stilla a goccia a goccia, senza che la carta s'abrucj (1). L'azion del calore, che liberamente passa per i larghi interstizj della carta, le di cui parti non sono molto intrecciate, non vi fa nessuna violenza. Ma trovando dell'ostacolo nelle parti del piombo, che sebben tra di loro serrate, non sono molto intrecciate, ed incatenate, ella vi si fa sentire, ed il piombo fonde, nel mentre la risparmia alla carta.

Egli è difficile il fondere, lo sciorre, e da tutte le bande le parti insensibili d'un corpo smuovere senza allontanarle l'une dall'altre, e senza obbligarle ad occupare uno spazio maggiore. E questo

1 Ozanam Recreat. Mathem. Nouvel. Edit. T. 3. p. 105.

si è il far più raro un corpo. Quindi 'l ferro caldo si gonfia, e si allunga, nè può più entrar nel buco, che entrava prima. Avendo il Sig. de la Hire esposta al Sole in tempo di State per lo spazio di tre ore una squadra di ferro, trovò, che s'era fatta più lunga due terzi d'una linea.

Quindi sì il caldo, che il freddo, la lunghezza d'un pendolo altera, e causa qualche differenza ne' movimenti d'un oriuolo (1). Prendete due pezzi di marmo uguali, ed esponeteli per lunga pezza all'aria nel rigore del Verno. Indi bagnate nell'acqua calda l'un de' due pezzi, fino che vi si possa tener sopra la lingua, applicateli finalmente l'un contra dell'altro, non saranno più uguali, e nel marmo riscaldato qualche eccesso di grandezza ritroverete.

Finalmente l'agitazione, che causa la rarefazione, disimbarazza interamente, e sforza un'infinità di sottili particole ad avolarsene per ogni parte, nel che la dissipazione consiste. Quindi nelle maggiori vampe del caldo le piante patiscono, i fiori marciscono, e perdono la loro freschezza, ed i corpi degli animali per un eccesso d'agitazione, ed isvaporazione, disseccansi.

Posto ciò, io non resto sorpreso, che il caldo nel tempo stesso il fango induri, e la cera ammollisca. Ammollisce e' la cera, perchè ne stringa, agita, e separa le parti omogenee senza poterle dissipare, a causa della loro massa, e del loro peso: indura nel tempo stesso il fango, perchè il cal-

1 Volum. 30. delle Memor. Filos. della S.R. di L. Memoir. de la G. Brettag. T. 8. p. 345.

caldo, troppo debole essendo per dissipare le parti terrestri, le particelle acquose, e più leggere, che il fango liquido rendeano, dissipa.

Presso a poco dissipando alla stessa maniera le particelle più sottili, che facevano la fluidità dell'uova, restano queste dal calor indurate, quasi alla guisa stessa, che indurasi il fango. Nè io resto maravigliato, che nel 1705. il dì 30. Luglio abbianli a Monpellieri cotte dell'uova al Sole in tempo d'un caldo eccessivo (1).

Il calore, che il fango, e l'uova indura, in virtù dello stesso principio, la tela dissecca, la Terra, i Stagni, ed i Fiumi. L'agitazioni, che comunica a mille, e mille particelle d'acqua, che bagnano la tela, e la Terra, e che tengono pieni gli alvei de' Fiumi, e degli Stagni, scuote queste particole, le distacca, le divide, le minora, le penetra, di materia sottil le riempie, più leggere le rende, dissipale, e falle montar in vapori.

Quando l'acqua al fuoco riscaldasi, il calore degli effetti produce, che quantunque non se gli metta certa attenzione, non per questo sono meno curiosi: perocchè, quanto più grosso si è 'l fondo del vaso, egli n'è ancora tanto più caldo. E perchè? Perchè l'ignite particelle trovando maggior ostacolo in un fondo più grosso, per più tempo, ed in maggior numero vi sono arrestate, e più vengono per ogni verso riflettute. L'acqua comincia ella a riscaldarsi soltanto? Il fondo è più caldo, che quando bolle. Perchè? Quando l'acqua a riscaldarsi solamente comincia, gl'ignei corpuscoli

1 Histoir. de l'Acad 1705. p. 39.

ſcoli, che attraverſo dell'acqua non s'hanno per anche aperto il paſſo, ſono riflettuti verſo del fondo, e con la loro rifleſſione l'agitazione aumentano, che fa 'l calore. Ma allorchè l'acqua croſcia, ſi ſono già aperte le ſtrade; per lo che meno riflettonſi, s'alzano rapidamente, l'aria interna diradano, e fanno bollir il liquore. Se rincontrano eglino delle parti groſſe, le ſollevano alla ſuperior ſuperficie, dove una ſchiuma formaſi, cui l'azion del calore caccia, e gitta fuori del vaſo.

Quando l'acqua ſi fa una volta ſin ad un certo ſegno bollente, il grado del ſuo calore di più non ſi accreſce, nè ſullo ſteſſo, nè ſovra un maggior fuoco (1). Perchè? Perchè le parti ignee, che la ſollevano, la gonfiano, e ſcabra la ſua ſuperficie rendono, avendoſi fatti per ogni parte delli paſſaggi liberi attraverſo dell'acqua, non fan più molto sforzo contra le parti del liquor bollente, per maggiormente agitarli per tutti i verſi.

Ritirate finalmente il vaſo dal fuoco, il fondo, e ſpecialmente s'è ſottile, è men caldo, quando l'acqua ancor bolle, che quando ella ha laſciato di bollire (2). Perchè? Il fondo è men caldo in tempo, che l'acqua ancor bolle, perchè l'ignee particelle hanno ancora forza, e libertà baſtevole per slanciarſi, come tanti piccioli dardi dal baſſo all'alto, ſenza ritornare ad agitar il fondo. Ma dacchè laſcia l'acqua il bollire, ſono i corpuſcoli del fuoco verſo del fondo riflettuti dal peſo dell'acqua, che s'aggrava, e ſopra le ſue parti ricade, e riflettuti

1 Hiſtoir. de l'Acad. 1703. p. 25.
2 Ibid. p. 24.

tuti come tanti piccioli dardi, riportano al fondo con le loro vibrazioni, e tremito, quell'eccesso d'agitazione, che fa un eccesso di calore.

Io noto ancora, che i corpi più solidi si riscaldano più lentamente. Ciò è, perchè le parti di questi corpi a causa della loro solidità sono più difficili ad essere staccate, e mosse per ogni verso: ma tosto, che son' elleno riscaldate una volta, sono più calde, perchè le parti loro, che sono più solide, e che in maggior numero allo stesso effetto cospirano, fanno più violente impressione sugli organi de' sensi. Di quì nasce, che il ferro ardente è più caldo del fuoco medesimo, e l'oro riscaldato è più caldo del piombo fonduto.

Aristo. Io non veggo, Eudosso, nel vostro principio chiaramente la ragione d'un fatto, che non è forse di gran conseguenza, ma che però mi rallegra. Si passa da parte a parte con un picciolo spiedo di legno, per esempio di nocciuolo, o d'avellana, ma più rotondo, che si può, un bocconcino di carne, un forasiepe, un uccelletto. Si mette lo spiedo davanti al fuoco in due appoggj, che sieno molto lisci, e gira lo spiedo come da se, finchè l'uccelletto siasi arrostito (1). E chi fa le veci del menarrosto?

Eudosso. Per quanto appare, il calore, e la gravità: il calore dilata, e dirada nello spiedo, e nell'uccelletto, le parti, che guardano il fuoco, e col mezzo della rarefazione, n'esprime, e ne dissipa

1 Il P. Kirker, ed il P. Schotti ne hanno fatta l'esperienza. Mag. univ. P. 4. l. 4. p. 428. Il Sig. Gautier ne ha fatta una simile. Biblioth. des Philosoph.

dissipa delle particole. Le parti direttamente opposte, essendo men dilatate, ed avendo meno della loro sostanza perduto, hanno maggior peso, e sono sostenute da un minor volume d'aria inferiore. Quest'eccesso di gravità debbe farle discendere: non potrebbon'elleno però discendere senza sforzar lo spiedo, ed il picciolo uccello a presentar al fuoco l'altre parti, nelle quali il caldo produr dee degli effetti consimili, nel mentre, che un eccesso di gravità nelle parti direttamente opposte, lo stesso effetto debbe produrre. Per le stesse ragioni lo stesso giuoco anderà continuando. Un pero di que', che maturan l'Ottobre, o 'l Novembre, che pesava tre oncie, passato da un picciolo spiedo di legno ben rotondo, ha fatti dieci giri in cinque ore (1). La parte più secca, e più leggera saliva, l'altra discendeva. Voi vedete 'l menarrosto invisibile. Ecco, se mal non m'appongo, assai *felicemente* spiegate le proprietà, e gli effetti del calore.

Aristo. Ma la lima, che nè 'l piombo, nè 'l rame sensibilmente riscalda, riscalda il ferro, senza ch'ella riscaldisi. Il capo d'una ruota si scalda, quando la circonferenza molto più agitata non riscaldasi punto. Io duro della fatica a conciliare codeste bizzarrie con la bontà della vostra definizione.

Eudosso. 1. La lima, almeno sensibilmente, non riscalda nè 'l piombo, nè 'l ferro, perchè non producesi un' agitazione per ogni verso. Conciossiacchè staccando ella tutta in un colpo la superficie,

1 Biblioth. des Philos. T. 2. p. 150.

cie, che tocca ne' corpi, che non sono ben duri, non gli comunica molta di quell' agitazion necessaria a produrre un calor sensibile. 2. Ma la lima riscalda il ferro, perchè trovando nel ferro, ch'è più duro ostacolo, quanto basta per dover passar, e ripassar molte volte sulle stesse parti insensibili, comunica loro più di quella sorta di tremiti, ed agitazione, che fa 'l calore. 3. La lima, nè sul piombo, nè sul rame, nè sul ferro riscaldasi, perchè le parti della lima nel moto del limare agitate, comunicano tosto il moto loro all'aria, e perdono la sua agitazione. 4. Per la stessa ragione la circonferenza della ruota non riscaldasi, perchè le sue parti insensibili comunican tosto all'aria, e perdono l'agitazione, che acquistano nel fregar sulla Terra, o sul pavimento, non conservando, che un eccesso di moto diretto, da cui il caldo non causasi: nondimeno il capo, che ha minor moto diretto, non lascia di riscaldarsi, ed infiammarsi ancor qualche volta; e la ragione si è, che fregando l'asse senza pausa, acquista un eccesso d'agitazione per ogni verso, che in una fregagione continua va sempre crescendo.

Aristo. Se il calore del ferro, e del capo della ruota in una sì fatta agitazione consiste, l'acqua, l'aria, e tutt'i liquidi il loro grado di calore aver deggiono, poichè codesta specie d'agitazione fa la fluidità. Nondimeno si va a prendere il fresco alle sponde de' ruscelli; e quando si va a bagnarsi nel fiume, senza dubbio che non si fa ciò, affine di riscaldarsi.

Eudosso. L'acqua (e dico press'a poco lo stesso degli

degli altri liquidi) rispetto a noi non è calda, perchè agitata troppo debolmente per aumentare il calor ordinario del nostro temperamento. Ella piuttosto da noi alcuni gradi d'agitazione riceve, di quello, che ce ne comunichi. Ma forse che rispetto ad alcuni altri animali più sensibili, ella si è calda. Perchè muojonsi i pesci nel tempo de' gran calori? Non è ciò, perchè l'acqua, che rispetto a loro era già calda, qualch'eccesso di calore acquista? In effetto ne' tempi caldi, cercano i pesci l'acqua delle Fontane, probabilmente, perch'essendo quest'acqua uscita da poco dal sen della Terra, i pesci men calda la trovano. E voi non istate a riscaldarmi la bile con l'ostinazione delle vostre obbiezioni, ch'io sforzerovvi vostro malgrado a riconoscere alcuni gradi di calore, non sol nelle Piante, che in fondo all'acque, e sott'alla neve crescono, ma ancor nella neve, e nel ghiaccio medesimo. Poichè finalmente le parti della neve svaporano, e dissipansi, diminuendosi ella sensibilmente di peso, senza che'l freddo rallenti (1). Or l'isvaporare, ed il dissiparsi, sono effetto del calore.

Aristo. Oh, io voglio ben piuttosto ristrignermi a spiegar con la mia definizione del freddo le principali sue proprietà, ed i suoi principali Fenomeni, ch'esormi ad ingojare una specie di Paradosso, che alla prima spaventami.

Eccovi le principali proprietà del freddo. Causare un sentimento di freddezza, condensare, indurire, e fermare, o diminuire la dissipazion delle

1 Mariot. du chaud, & du froid. p. 16.

le parti. Queste proprietadi non nascon elleno dalla mia definizione? Un difetto d'agitazione per ogni verso ne è la sorgente naturale. Le particole del nostro corpo, lascian elleno d'aver l'agitazione propria dell'ordinario suo temperamento? L'anima debb'esserne avvertita da un sentimento di freddo, com'ella, per un eccesso d'agitazione, resta avvertita d'un sentimento di caldo. L'agitazione delle particelle d'un corpo diminuisce ella considerabilmente? Elleno, l'una sull'altra aggravansi, e si fan più vicine, cacciate, o dall'azione della gravità, o da' corpi, che le stanno d'intorno; e questa si è una condensazione. Le particelle, a forza di perdere della loro agitazione reciproca, son elleno tranquille, e l'une imbarazzate nell'altre? Fanno un corpo duro. In effetto la durezza consiste in un rispettivo riposo, nell'incatenamento, e nella pressiòn delle parti. Finalmente, perchè si è un eccesso d'agitazione che dissipa le parti insensibili, un'agitazion minore produr debbe un effetto contrario.

Quindi 1. alle volte una goccia d'acqua, che alla mano calda apparisce, la si sente fredda, se la si ponga sul petto. Perchè? Perchè avendo la goccia d'acqua più agitazione per ogni verso, di quella n'abbiano le parti insensibili della mano, a queste ne comunica, e l'anima di quest'aumento resta avvertita da un senso di calore. Ma, pel contrario, avendo la goccia d'acqua minor agitazione, che le parti insensibili del Petto, ella ne riceve. Le sue parti impertanto perdono del loro moto, e l'anima n'è avvisata da un sentimento di

fred-

freddo. Per la ſteſſa ragione, il ghiaccio ſembra più freddo del marmo; poichè 'l ghiaccio, che al tocco della mano ſi ſquaglia, maggior agitazion ne riceve, e ne cauſa per conſeguenza una maggior diminuzione di movimento.

2. Il freddo conſerva i corpi, che nel calore corromponſi. Il calore corrompeli, ſeparandone, e dividendone le loro particole; e per una contraria ragione produce'l freddo l'oppoſto effetto.

Così le mani, ed il volto, ſono meno ſenſibili al freddo, ed alle differenti impreſſioni dell'aria e della ſtagione, perchè la ſuperficie del volto, e delle mani, eſſendo più indurita, più riſtretta, più compatta, e più ſolida, è meno ſuſcettibile d'alterazione.

3. Quando ſi va a nuotare, l'agitazion del ſangue, degli ſpiriti, e delle parti inſenſibili del Corpo, a quelle dell'acqua comunicaſi, e quinci 'l bagno rinfreſca.

4. Noi veggiamo il freddo ad abbrividir gli animali, perchè il ſangue, che per mancanza d'agitazion ſi condenſa, e s'inſpeſſiſce, gli organi del corpo non agita più quanto baſta.

5. Il Gelo ſi è una durezza, che proviene da una mancanza d'agitazione per ogni verſo. Viene a mancare una sì fatta agitazione nell'acqua, e ne' liquori? Si fa toſto il ghiaccio.

6. Gli ſpiriti di ſale, e di nitro, contribuiſcono molto a produrre il freddo, il gelo, ed il ghiaccio. Nella diſſoluzion di ſalpietra, d'armoniaco, e di vetriolo (1) l'acqua divien più fredda, perch' ella

1 Memoir. de l'Acad. 1700. p. 11.

ella il suo moto a questi sali comunica. Riempite d'acqua tepida una caraffa, il di cui collo sia un po ristretto. Turatela bene, e copritela di neve, con salpietra, e sal comune rimescolata. L'acqua tepida, che per altro farebbe passar ben presto il suo moto nella neve, e ne' sali, tosto perderallo, ed agghiaccerassi tanto più facilmente, quanto che ha meno aria. Voi avete fatto del ghiaccio più presto del Verno medesimo, ed in una camera ancora ben calda.

Per lo stesso principio, mescolate una mezz'oncia d'Iride Fiorentina, due once di salpietra raffinato, e dell'acqua bollente in una botteglia di Terra. Turate la botteglia: calatela prestamente nell'acqua fredda d'un pozzo profondo; ed in due, o tre ore, l'acqua bollente diverrà ghiaccio (1).

Così d'ordinario il freddo è più grande, dove il sale, ed il nitro abbondano. Ma come servono eglino a formare il ghiaccio? Questi sali, di cui l'aria è carica (poichè 'l capo morto de' Chimici all'aria esposto se ne ritrova ben presto impregnato) entrano ne' pori de' liquori, come tanti piccioli cunei; chiudono il passo, almeno alle più grosse parti della materia sottile; impediscono, diminuiscono, arrestano l'agitazioni delle particelle de' liquori, e così le indurano, e le convertono in ghiaccio, quasi a quella guisa, che il sal comune penetra, fissa, ed indura le carni salate. Quindi avviene, che se si mette del ghiaccio, del sale, del nitro, e dell'alume nell'acqua, l'acqua si agghiaccia in mezzo ancor dell'Estate.

1 Ozanam Recr. Mathem. T. 3. Novel. edit. p. 126. 127.

Polverizzate separatamente una libbra di sal armoniaco ed una libbra di solimato corrosivo: mescolate le due polveri esattamente: mettete la mestura in un mattraccio: versateci pel disopra quattro fogliette, o sia, mezze pinte d'aceto distillato, ed agitate il tutto molto bene. La mescolanza talmente raffreddarassi, che ancor in tempo di State durerete della fatica a tener il vaso tra le mani. La mestura fatta in gran quantità s'è alle volte aggelata tra le mani del Sig. Hombert (1).

Probabilmente in forza dello stesso principio trovansi, e si formano ancor nella State grandi Piramidi di ghiaccio in certe caverne, il di cui vicinato all'intorno è molto nitroso. Nel mese di Settembre 1711., vicino al Villaggio di Chaux, cinque leghe da Besanzone, trovaronsi tre Piramidi di ghiaccio di quindici, o sedici piedi d'altezza, e cinque o sei di larghezza in una caverna d'ottanta piedi di profondità, di centoquaranta di lunghezza, dall'entrata fino alla parte opposta, e di centoventidue di larghezza, il di cui fondo era coperto di tre piè di ghiaccio. Alle volte, quanto maggior s'ha nella State il caldo, tanto maggiore si è la quantitade del ghiaccio (2); il che succede, secondo 'l riflesso del Sig. Billerez, perchè nelle Terre del vicinato, e specialmente su quelle, che sono al disopra della volta, v'è abbondanza di sal nitroso, e di sal armoniaco naturale. Questi sali agitati, e posti in libertà dal calor della State, con l'acqua più facilmente si mescolano; che feltrandosi

1 Histoir. de l'Acad. 1700. Journ. des Savan. 1703. p. 454.
2 Ibid. 1712. p. 22.

dosi poi per le Terre, e colando per le sfenditure della Rocca, penetrano fino nell'antro. L'acque con questa mescolanza s'agghiacciano, a quella guisa, che ne' più gran caldi, i nostri ghiacci artificiali si fanno.

7. Quando i liquori s'agghiacciano, la superficie esteriore è la prima ad aggelarsi, perchè l'aria fredda, che la tocca, prende tosto del suo movimento, e di sale, e di nitro la riempie, e la fissa.

8. Ma, perchè l'aria della region mezzana è almeno d'ordinario più fredda di quella, che immediatamente ci attornia? L'aria, che ci attornia, e cui respiriamo, è posta in una continua agitazione per ogni verso da' raggi del Sole riflettuti da mille luoghi differenti della Terra, nel tempo, che l'aria della mezzana regione non riceve da' raggi del Sole, se non un'impressione diretta. I raggi dall'inegualità della Terra differentemente riflettuti, la loro azione portar tant'alto non possono. Questa si è la ragione, per cui ancor tra i Topici veggonsi nel tempo di State le cime delle Montagne coperte di neve.

9. Le parti insensibili de' corpi freddi, e dell'aria agghiacciati cominciano elleno ad agitarsi, oppure la loro leggera agitazione comincia a crescere? Per la dissoluzione delle parti loro si squagliano.

10. Il ghiaccio squagliasi più facilmente nell'acqua tepida, che vicino al fuoco. Perchè? 1. Essendo le parti dell'acqua tepida più grosse, quelle del ghiaccio maggiormente diseparano. 2. Traggono a se in certa maniera gli spiriti di sale, e

di nitro, che teneano queste troppo ristrette.

11. La neve, ed il ghiaccio più presso nella Macchina del vuoto disciolgonsi, che nell'aria aperta: perchè le particelle della neve, e dell'acqua, non essendo dall'aria esterna verso d'un centro comune sospinte, e trovandosi attorniate, scosse, ed agitate da una maggior quantità di materia sottile, muovonsi, e più facilmente, e più presto distaccansi.

12. Mettete delle frutta gelate in un luogo un po caldo, dentro dell'acqua fredda: l'acqua fredda nel loro stato primiero le ristabilisce, dando alle loro particelle una moderata agitazione.

Eudosso. In vicinanza del fuoco si guasterebbono, perchè il fuoco, che i sughi agghiacciati troppo presto disquaglierebbe, romperebbe al tempo stesso le fibre, le altererebbe, e con ciò renderebbe i frutti insipidi. Ma voi non m' avete detto, perchè l'acqua, che cade sulle pietre agghiacciate, tosto s'agghiaccia.

Aristo. I Sali passan subito dagl'interstizj di queste pietre in quelli dell'acqua, che comunica il suo moto a corpicciuoli, che non ne hanno, o che ne han molto meno. Nello sciorsi del gelo, voi vedete una specie di neve su corpi duri, perchè l'acquee particelle, all'incontrarsi che fanno co' sali, si congelano al disopra di questi corpi, senza poter penetrare ne' loro pori ristretti. Non vedesi già la stessa cosa su corpi spugnosi, perchè i loro pori allargati ricevon le particelle, che accesso non trovan negli altri.

Eudosso. Ecco molti fatti secondo'l pensier vostro,

stro, felicemente spiegati. Ma due, o tre altri la vostra esplicazione distruggono.

1. Il vento di Tramontana è d' ordinario agitatissimo. E' egli per questo men freddo?

ARISTO. L'agitazione è violenta bensì, ma però diretta, e non per ogni verso; ed il freddo nel difetto d'una sì fatta agitazione consiste. Per lo stesso principio, l'aria, che dalla bocca rapidamente se n' esce, per una picciola sortita, che le lasciano le labbra ristrette, è fredda, sebben la stessa aria sarà calda, quando dalla bocca affatto aperta vassene lentamente. 2. Il vento di Tramontana, molti sali, e molto nitro seco porta, e de' piccoli ghiacciuoli, il che a render freddo il vento contribuisce. Per lo contrario, il vento di mezzogiorno, che di questi corpuscoli non ne apporta, o apportane meno, è ancor meno freddo; e se si metta in faccia all' apertura d' un soffietto del ghiaccio, e del sale pestati, il vento, ch'esce dal soffietto, è più freddo.

I Venti, che vengono dall'alte Montagne del Canadà, causano freddi straordinarj, perchè una prodigiosa quantità di sali, e di piccoli ghiacciuoli, seco portano.

Questi ghiacciuoli, e questi sali, s'inseriscono nella superficie de' corpi, come tanti piccoli cunei, e sospendono l'agitazione delle parti insensibili, o la diminuiscono col disunirla.

EUDOSSO. 2. Il freddo dovrebbe almeno l'acqua ristrignere, nondimeno egli la stende, e dilatala, poichè i vasi, che la contengono, si fendon nel freddo. Si ha veduto in un'assemblea dell'Accademia

mia Real delle Scienze, una canna da Moschetto della lunghezza di due piedi in circa, e della grossezza di più di quattro linee, ripiena d'acqua, e turata come nella culatta, così alla bocca, crepare nel freddo (1). Il Sig. Huggens fece la sperienza più d'una volta. Egli espose in tempo di notte sulla sua finestra una canna d'acqua ripiena, e turata alle due stremità. La canna crepò con istrepito grande, e la sfenditura era di quattro linee di lunghezza (2).

Aristo. Non è propriamente'l freddo la causa Fisica di questi Fenomeni: è piuttosto l'aria strigata dalle particelle dell'acqua; perocchè quando di questi effetti sorprendenti succedono, avvi dell'aria nell'acqua, che agghiacciasi. E' ella senz'aria? Ben lungi dallo stendersi, si strigne, e si diminuisce di volume, nè'l vaso, che contienla, dirompesi. Sponete a gelare un gotto pien d'acqua, che non sia purgata dall' aria, voi vedete tosto a nascere una quantità di bollicine d'aria. 2. Nel tempo, che quest' aria sta nell' acqua ristretta, è molto più condensata dell'aria esteriore (3). Secondo l'esperienza del Sig. Mariotte, l'aria esser debbe sette, o otto volte più condensata nell'acqua, di quello siasi dopo l'esserne separata. 3. Quando l'acqua a gelarsi comincia, molte delle sue particole, essendo dalla materia sottile meno agitate, s'aggravano l'una sull'altra, e si fan più vicine; l'aria trova una più facile sortita per isviluppar si dalle

1 Mariott. de la Natur. de l'aire p 135.
2 Histoir. de l'Acad. 1667. p. 13.
3 Mariot. p. 139.

dalle parti dell'acqua, e da queste si stringa. Ma come non ha esito, per uscir dalla Canna, a tutte due i capi incuneata, e turata, agisce con tutta la forza del suo Elatere contra le pareti della canna: l'eccesso della sua forza tanto più efficace, quanto che l'aria esterna un po condensata dal freddo lascia maggior vuoto, e resiste meno, rompe, fende e fa crepare la canna.

L'aria, che dal ghiaccio arrestata alla superficie superior dell'acqua si ferma, per la stessa ragione, e per la stessa forza dell'Elatere, il ghiaccio fende, o gli altri vasi, che lo contengono. Non fa però tanto sforzo, quando l'acqua gela in un vetro, perchè n'esce in parte per una picciola apertura, che resta sulla superficie superior del ghiaccio, e fa uscire per lo stesso luogo una parte dell'acqua, il che può conoscersi dal sollevamento del ghiaccio in vicinanza di questo luogo (1).

Perciò prendete un'ampolla di collo lungo, e d'acqua riempitela, fino ad una certa altezza del collo: segnate poi l'altezza, ed esponete l'ampolla al ghiaccio. Voi osserverete, che l'aria dilatata nel freddo avrà fatta l'acqua salire.

Eudosso. Con lo stesso principio, voi mi spiegherete, come gli alberi, quando fa brina, si sfendano con un grande strepito.

Aristo. Quando l'interno degli alberi si gela, e che la corteccia è coperta di brina, che ottura i pori; i sughi, che liberamente non possono circolare; le materie diradate, e spiritose, che come per l'avanti non possono uscire; e l'aria inter-

1 Mariot. p. 137.

na ſtrigata dal freddo, ma che a cauſa della brina, ond'è la corteccia attorniata, non può trovar eſito; unendo tutti gli ſforzi loro per metterſi in libertà, ſtendon le fibre, dilatan gli alberi, ſquarciano tutt'ad un tratto il luogo più debole; e voi ſentite uno ſtrepito, come ſe al di dentro dell'albero ſi aveſſe acceſo della polvere da Cannone.

Io veggo ancora nello ſteſſo principio, perchè nel freddo le labbra, le mani, e l'orecchie ſi fendano. Il freddo ſulle prime ſtrigne queſte parti, che all'aria ſon molt'eſpoſte: il corſo del ſangue, e degli umori reſta impedito: il ſangue, e gli umori arreſtati, fermentano, e ſi alterano; fanſi marcioſi, l'aria interna ſtrigaſi, e faſſi dell' aperture per uſcire, e ſpecialmente, ſe le parti dal freddo aſſiderate al fuoco s'accoſtino, perchè faſſi allora una più violente fermentazione. La neve ha forza di guarir il male. I ſali, che fiſſano i ſughi, il ſangue, gli umori, alla neve ſi attaccano, e ne' ſuoi pori ritiranſi; oppure le particelle della neve, che inſenſibilmente ſi ſquagliano, alle parti gelate una piccola agitazione a poco a poco comunicano, che le ſlega, le ſtriga, che rende al ſangue la ſua fluidità, e gli riapre le ſtrade, acciò porti dappertutto la Vita. Quindi ne' Paeſi Settentrionali ſi coprono di neve le membra aſſiderate; e diceſi, che ſenza queſto rimedio un Re d'Inghilterra, ch'era in Danimarca, avrebbe nell'eccesſo del freddo perdut' il naſo, e gli orecchi. Si ha veduto un uomo mezzo morto dal freddo a rinvenire, quando lo ſi ebbe poſto nell'acqua fredda, in cui ſi formò ſul ſuo corpo una croſta di

ghiac-

ghiaccio; e dacchè lo si ebbe messo a letto, ove col mezzo di qualche bibita, lo si fece sudar dolcemente (1).

Eudosso. Ma trovereste voi nel vostro principio la cagione, che durante'l rigoroso inverno del 1709., fece perire per tutta la Francia un numero prodigioso d'Alberi, e specialmente de'più duri, e che anche in tempo d'Inverno le foglie loro conservano, come gli Allori, i Cipressi, le Quercie verdi; e tra gli altri, che sono più teneri, come gli Olivi, i Castagni, le Noci, i più vecchj, e i più forti (2)?

Aristo. Gli Alberi, che maggiormente alla rarefazion dell'aria interna resistono, ed all' azione de' fughi spiritosi, ed acquosi, dovettero morire in maggior quantità. Come un secondo ghiaccio succesfe violentemente al primo disgelare; la tostana diradazione dell'aria interna, e l'azion de' fughi spiritosi, ed acquosi, dovette sulle fibre degli alberi esercitare uno sforzo tanto maggiore, e più capace ad isquarciarli, e renderli ormai incapaci alla vegetazione, quanto che vi trovò maggior resistenza. Or gli alberi più duri, e più annosi, all'azione dell'aria interna, e de' fughi diradati maggior resistenza apportano, poichè le parti di quest' alberi sono più serrate, e compatte. In effetto, uguali essendo tutte l' altre circostanze, metton le foglie loro più tardi degli altri, perchè gl'isviluppi alla vegetazion necessarj vi si fanno più lentamente, che in quelli, le di cui parti sono più

1 Isr. Conrade du Froid, Journal des Savan. 1684. p. 52.
2 Histoir. de l'Acad.

più molli, più flessibili, e più inzuppate di sughi. La mortalità adunque dovette stendersi sugli Alberi più duri, e più annosi.

Eudosso. Io dubito, che voi possiate render così facilmente la ragione, perchè la corrente della Sena non siasi a Parigi agghiacciata nel suo mezzo l'Inverno istesso, quantunque abbia potuto ne' verni men rigorosi sostenere il peso delle carrette (1).

Aristo. Nel nostro Clima, un grosso Fiume, come la Sena, ha, come rimarca ancora il Signor Homberg, la sua corrente verso del mezzo troppo gagliarda per agghiacciarsi, quando i pezzi di ghiaccio, che da' piccoli fiumi riceve, e che nel suo mezzo trasporta, arrestati finalmente, o da un Ponte, o dalle volte del Canale, o da qualch' altro ostacolo, e venendo per ciò ad attaccarsi l' un l'altro, una specie di crosta non facciano, che copra la superficie della corrente. Or, durante 'l gran freddo del 1709. dovette la Sena ricevere da' piccoli Fiumi, che in essa si scaricano, minor quantità di ghiaccio, che negli altri Inverni men rigorosi, perchè in quell'anno, essendo il freddo venuto ad un tratto, ed asprissimo, fino dal suo cominciamento, i piccoli fiumi, che metton foce in la Sena al dissopra di Parigi, agghiacciaronsi totalmente, e in un subito. Adunque 'l filone della sua corrente dovette esser libero, malgrado 'l rigore del Verno. Per lo stesso principio, non s'è aggelata nemmen in quest' anno nel corso di tre

set-

1 Ibidem 1709 p. 9.

set timane d'un freddo, per niente minore a quello del 1709.

Finalmente, quando l'agitazione delle part'insensibili d'un corpo s'è fino ad un certo grado diminuita, le parti s'aggravano, e l'una all'altra si attaccano. Se l'aria interiore non può disimpegnarsi, o che disimpegnata affatto ne scappi, il corpo ristrigneſi, ed ha solidità maggiore sotto d'un volume determinato: per ciò l'oglio agghiacciato va al fondo. Ma l'aria interiore, che d'ordinario è più compressa, liberasi ella dalle piccole sue prigioni, senza poter frattanto uscire dal corpo, che agghiacciasi? Ella dilata codesto corpo. Di qua ne nasce, che l'acqua, che s'agghiaccia, accresce'l suo volume, e che un pezzo di ghiaccio sollevasi al disopra dell'acqua. Così l'acqua d'aria purgata non occupa nell'agghiacciarsi uno spazio maggiore (1), mentre un volume d'acqua d'aria impregnata cresce una decima parte (2). Il gonfiamento dell'acqua causato dall'Elatere dell'aria, arriva alle volte fino ad alzare un peso di 60. libbre (3) ed a rompere i vasi più resistenti.

Eudosso. Il freddo del Nort somministrar debbe dell'osservazioni curiose.

Aristo. In Islanda il ghiaccio penetra nella Terra fin a quattro piedi; (4) ed il mare nelle contrade Settentrionali, specialmente verso le rive, di ghiaccio si copre, fino alla distanza di 40. leghe

1 Journal des Savans 1684. p. 36.
2 Ibid. 1700. p. 565.
3 Ibid. 1671. p. 16. Du Hamel de corp. affection.
4 Journal des Savans. 1675. p. 132.

ghe in circa dalle rive medesime. Verso de' lidi avvi maggior quantità d'acqua dolce, che contenendo minor quantità di zolfo, di bitume, di sale, particole proprie a fermentare, e ad incidere le sue parti, più facilmente s' agghiaccia. Si ha veduto nello Spitzberg (la costiera del qual Paese a noi più vicina, e presso a poco al settantesimo sesto grado di latitudine) sette Montagne di ghiaccio, formontantesi l'una l'altra(1), formate apparentemente dalla neve sulla sua superficie squagliata, e novellamente quasi nel tempo stesso agghiacciate, o dalla pioggia induratasi in cadendo sul ghiaccio. Non bisogna immaginarsi frattanto, che tutto il mare sia vers'il Polo agghiacciato, almeno in tempo di State, poichè vassi alle volte a cercar le Balene, fino all'ottantesimo secondo grado (2). Alcuni Olandesi si sono vantati, d'esser stati fin'al 89. grado, ed ancora fin sotto del Polo (3). Che che siane, non è già, che solo in Spitzberg vegganſi dei ghiacci d'una prodigiosa grandezza. Il Vascello, che portava da Francia al Canadà la S. Teresa del nuovo Mondo, videsi una Pica soltanto lontano da un pezzo di ghiaccio, che pareva una Città galleggiante, considerabile, scosso, e circondata, come da Torri, di cui non vedeasi la cima (4). La neve caduta, i ghiaccioni l'un sull'altro attaccati, e l'onde slanciate dalle burrasche sul ghiaccio già principiato, po-

1 Memoir. de Trevoux. 1717.p.1995. Voyag. du Nort.
2 Ibid. 1717.p.2099.
3 Ibid.p.2007.
4 Vie de la Mer.de l'Inc.Journal des Savan.1678. p.194.

poteano averlo fatto creſcere così ſtranamente. Sonoſi vedute delle Montagne galleggianti, lunghe due leghe.

Eudosso. Gli effetti del freddo ſono forſe men ſorprendenti di que' del caldo, ancor ne' Paeſi Settentrionali (1). Nella Svezia, ſi muore non men per freddo, che dal caldo. Nell'Iſola di Scerry, a ſettantacinque gradi incirca di latitudine, i Peſcatori de' Buoi Marini, hanno provato a' ventun di Giugno un caldo sì grande, che la pece ſquagliata correa giù pe' bordi de' Vaſcelli.

Si ha provato la ſteſſa coſa nello Spitzberg nel meſe di Luglio, (2) ed appreſſo i Laponi, che ſono viciniſſimi al Polo, il caldo in tempo di State è sì grande, che appena ſi può ſtar un momento co' piè nudi ſopra una Pietra ſenza bruciarſi; coſicchè, quindici giorni di caldo dano alle foglie degli alberi, ed all'erbe la loro grandezza (3). La ragione ſi è, perchè nel tempo, ch'il Sole è verſo 'l Tropico dal Cancro, i luoghi, che vers'il Polo s' attrovano, ſono eſpoſti inceſſantemente a' ſuoi raggi; e perchè i Laponi in tempo di State hanno un giorno di tre Meſi.

Aristo. Ma voi non mi domandate, Eudoſſo, perchè il freddo abbrucj le Piante, ed i germogli ancor teneri.

Eudosso. Un eccesſo di calore ha maggior parte in queſt'effetto, che'l freddo medeſimo. Il freddo le fibre riſtrigne, e con queſte ſerra l' aria interio-

1 Journal des Savan. 1667. p. 24.
2 Memoir. de Trevoux. 1717. p. 1996.
3 Hiſtoir. de la Lapon.

fiore, i fughi, e l'acqua, di cui le fibre delle Piante, ed i germogli ancor teneri fono impregnati, o imbevuti. Vien forfe un eccefso di calore a dilatar in un tratto l'aria, i fughi, e l'acqua? La fubita dilatazione le fibre dirompe, i fughi non poffono più fcorrere con libertà, per diftribuir loro il neceffario nodrimento: elleno languifcono: i germogli fenza vita divengon neri, e raffembrano abbruftoliti.

ARISTO. Avvi dunque bifogno di qualch'eccefso di calore per produrre queſto trift'effetto.

EUDOSSO. Se il calore, che al freddo fuccede, è lieve, o che crefca infenfibilmente, nè le Piante, nè i germi periſcono, ed il Vignaiuolo rallegrafi, di veder la fua Vigna efente dal danno.

ARISTO. I rami degli Alberi non dovrebbon' anch' effi effer foggetti alla forte delle giovani Piante?

EUDOSSO. No, perchè i rami degli Alberi hanno le fibre più forti, e i fughi meno acquofi.

ARISTO. Poichè 'l noſtro Trattenimento ci ha portati a diſcorrere del caldo, e del freddo, parliamo del Termometro di Firenze.

EUDOSSO. Queſto Termometro (*Fig.* 1.) è una ſpecie di Fiala di vetro (*a*) il di cui collo è lunghiſſimo (*b c*). Riempieſi prima la palla fin'alla metà incirca del tubo di ſpirito di vino colorato. Indi 'l reſtante del tubo riſcaldaſi, per diradarne, e cacciar l'aria. Finalmente, ſi chiude ermeticamente l'eſtremità ſuperiore (*c*) facendola fondere alla Lampana dello ſmaltatore. A proporzione, ch'il caldo crefce, il liquor ſale: e la ragion n'è aſſai chiara.

Quan-

Quanto più l'aria, ed il liquore sono diradati, tanto più di spazio occupano; e quanto maggior spazio viene da loro occupato, tanto più il liquor salir debbe.

Aristo. Per una contraria ragione, a proporzion, che 'l calore diminuisce, o 'l freddo s'aumenta, il liquore discende. Quanto più minorasi 'l caldo, o s'aumenta 'l freddo, tanto meno i corpuscoli, che l'aria interiore, ed il liquor dilatavano, gli diradano. Quanto meno sono diradati, tanto più le parti del liquore l'una all'altra s'accostano, e più che s'accostano, quelle della palla lasciano spazio tanto maggiore a quelle del tubo; così quelle del tubo discender deono a misura, che nella palla ritrovan libero spazio.

Eudosso. Di quà le divisioni, e i gradi della tavola, su cui è attaccato il Termometro, ci mostrano i diversi gradi di freddo, e di caldo, e voi per saper da Filosofo se avete caldo, o freddo, non avete a far altro, che a guardare il Termometro.

Nondimeno dopo, che un Vento freddo ha fatto scendere il liquor d'un Termometro esposto all'aria aperta, se voi coprite la palla di neve, il liquore rimonta.

Aristo. Ciò succede, perchè la neve è men fredda del Vento, o perchè ne' suoi pori riceve i nitrosi spiriti, che 'l Vento avea fatti entrar nel liquore. Un fatto più sorprendente si è, che quando con la mano la palla d'un Termometro si copre per riscaldarne il liquore, e farlo salire, il liquore prima di montar dissopra del suo primo livel-

livello, comincia dall'abbassarsi (1).

Eudosso. La rarefazione, che il calor della mano causa nel vetro della palla, prima che di causarne nel liquore, aumenta ancora la capacità della palla prima, che aumentar l'estension del liquore, e per conseguenza il liquore del tubo prima debbe abbassarsi, finchè il calore viene a diradarlo, e sforzarlo a salire, malgrado l'aumento della capacità della palla.

Volete voi vedere il Termometro a scendere tutto ad un tratto? Io metto nell'acqua del sal armoniaco ridotto in polvere: il vaso di vetro, che l'acqua contiene, s'oscura di fuori, e di picciole gocce si copre sin' all'altezza dell'acqua. Tuffo allor nell'acqua la palla del Termometro, subitamente lo spirito di vino discende, e ben più presto, che nell'acqua comune.

Aristo. L'acqua, che comunica del suo moto al sale armoniaco, ne perde, e si raffredda a misura, che appunto ne perde. Le parti del vaso, e quelle, che lo attraversano, ne sono meno agitate. I vapori, che girano attorno del vaso, trovando meno agitazione, meno ancor ne ricevono, e ne comunican più della loro. Più che ne comunicano, più ne perdono. Quindi viene, che sulla superficie del vaso riunisconsi fino al comporre delle gocce sensibili, che il vetro al di fuori oscurano. Quando voi tuffate la palla del Termometro nell'acqua raffreddata, lo spirito di vino, ch' è più agitato, le dà del suo moto in vece di riceverne: l'aria interna ristrignesi, le parti del liquore s'ac-

(1) Histoir. de l'Acad. 1724. p. 11.

s'accostano: il liquore discende, e c' insegna, che per rinfrescar nella State la cervogia, od il vino, non si ha, che a por le botteglie nell'acqua impregnata di sale armoniaco.

Eudosso. Con queste vicissitudini di salita, e di discesa, c' insegna il Termometro un fatto molto curioso, ed è, che i luoghi sotterranei sono più caldi, quando anche più freddi rassembranci, e più freddi, quando ci sembran più caldi. Voi direste, che sono più freddi nella State, che nel Verno. Ma il Sig. Mariotte avendo pel corso di molti anni posto un Termometro in una cantinetta dell'osservatorio, profonda 84. piedi, ed in una caneva della strada di S. Jacopo di 30. piedi di profondità, osservò, che il liquore costantemente discendeva nel Verno, e saliva nella State, a proporzione, che il freddo, o il caldo era maggiore sulla superficie della Terra, quantunque l'accrescimento, e la diminuzione fosse molto più sensibile sulla superficie della Terra, che nelle cantine.

Ma perchè le cantine sembrano esser più fresche la State, sebben nol siano?

Aristo. 1. Nella State l'eccesso del calore è più grande sulla superficie della Terra, che ne' sotterranei, dove non penetra, se non lentamente, e difficilmente. Per conseguenza ancora egli è maggiore nelle parti insensibili della pelle, che nell'aria delle cantine. Bisogna adunque, che le parti insensibili della pelle diano all'aria delle cantine, nelle quali si scende, della loro agitazione in vece di riceverne. Più che ne comunicano, più ne perdono, e l'anima di quest' eccessiva perdita

n' è avvisata per un sentimento di freddo.

2. L'interior della pelle è più sensibile dell' esteriore, ed i pori essendo più aperti nel calor della State, lasciano entrare più copia d'aria. Quest'eccesso d'aria molto mediocremente calda, venendo a minorar eccessivamente l'agitazione delle parti interiori del corpo, un sentimento di freddo più vivo vi causa.

Perchè quelli, che vengono da' Paesi situati sotto alla linea, o da Regioni straordinariamente calde, treman eglino di freddo nel colmo ancor della State, quando s'avvicinano alle coste di Francia? Perchè avendo le parti della pelle agitatissime, ed i pori apertissimi, lo scontro d'un' aria molto men calda, che nell' interiore della pelle s'insinua, non serve, che a diminuir il calore ordinario del lor temperamento. Ma finalmente, d'onde avviene, che le cantine rassembrino calde nel Verno, e fumanti, sebben sieno più fredde, che nella State?

Eudosso. Ciò succede per una contraria ragione. 1. Nel Verno il freddo è più sensibile sulla superficie della Terra, e nelle parti insensibili della pelle, che ne' sotterranei, come si può conoscere dal Termometro. Per lo che la pelle, in vece di comunicar della sua agitazione all'aria de' sotterranei, ella ne riceve alcuni gradi, e l'anima n'è avvisata da un sentimento di calore. 2. I pori, essendo nel Verno dal freddo racchiusi, l'aria de' sotterranei non entra nell'interior della pelle, o se v'entra, non fa che portarvi qualche agitazione maggiore. 3. I vapori de' sotterranei nella State

sono

sono impercettibili, perchè nulla gli riunisce, nè gl'ingrossa, nè sensibili rendegli. Ma nel Verno ritardati, e riuniti dal freddo, divengon sensibili, e fanno una specie di fumata, come l'alito, che esce dalla bocca.

Il Termometro decide ancora,(1) che nel Verno il grado di calore è maggiore sotto acqua, che nell'aria, e che per lo contrario in Estate il grado di calore è maggior nell'aria, che sotto dell'acqua. Vale a dire, che nel Verno i calori sotterranei sono maggiori di que', che vengono dal Sole; e che nella State quelli, che vengono dal Sole, sono maggiori de' sotterranei.

Un Fenomeno, che maggiormente sorprendemi, si è un Lago, di cui parla un Naturalista Inglese. Questo Lago è sempre agghiacciato verso del mezzo (2) ancora nelle maggiori vampe di State, e nel tempo, che 'l ghiaccio di molti luoghi vicini è interamente squagliato.

Aristo. Apparentemente si è questo un luogo, di Nitro, e Salpietra abbondevole, capace d'agghiacciar l'acqua, e d'impedire per conseguenza lo squagliamento del ghiaccio.

E non è lo stesso Autore, che dice per lo contrario, che il Lago di Nesse giammai agghiaccia, e che n'escono ancora ne' freddi maggiori, come specie di nebbie, e nugole molto dense?

Eudosso. Si è questo apparentemente un luogo, dove i calori sotterranei, che causan le nebbie, e nugole, vincono l'eccesso de' freddi maggiori.

1 Histoir. Acad. an. 1710.
2 Journal. des Sav. Juille 1675. p. 179.

Aristo. Ancor una parola, Eudoſſo, ſu ciò, che ſpetta al calore, e ſon ſoddisfatto. I gran calori, per quanto ſembrami, non dovrebbono arrivarci in Eſtate, eſſendo allora il Sole più lontano da noi.

Eudosso. Quanto i corpi ſono più ſolidi, tanto più tardi perdono del loro moto: così l'oro fonduto ſi congela, e raffredda più lentamente del piombo. Ciò ſuppoſto, quando il Sole comincia ad allontanarſi da noi nel primo giorno di State, la Terra conſerva ancora il caldo, che ha ricevuto la Primavera, ed il calore, che ella conſerva, unito a quello, che dal Sole ogni giorno riceve, nel tempo ancora, che durante la State da noi s'allontana, fa i gran calori di queſta Stagione.

Per lo ſteſſo principio il maggior caldo del giorno faſſi tre ore dopo del mezzodì.

Ma ſecondo il penſier voſtro dovrebbe il gran freddo farſi ſentire nel verno?

Aristo. Io trovo nella voſtra la mia riſpoſta. La Terra, che nel tempo d'Autunno ſino al principio del Verno raffreddaſi per l'allontanamento del Sole, non incontrando al ritorno di queſto forze, che ſieno a penetrarla capaci, continua ad aggravarſi nelle ſue parti, ed a perder della ſua agitazione, come l'aria in luogo di riceverne un ſenſibile accreſcimento; finchè il Sole ſia baſtantemente vicino per penetrarla con una forza capace ad agitarla di nuovo, come ſuccede verſo la fine del Verno.

Eudosso. Io non ſo nondimeno, ſe ne' voſtri principj troveremo la ragione d'un Paradoſſo ſingola-

golarissimo. Sotto alla Zona torrida fa d'ordinario più freddo, quando il Sole è più vicino, e cresce il caldo a misura, che s'allontana, cosicchè a' Popoli, che abitano tra l'Equatore, ed il Tropico del Cancro, la State comincia a Natale, ed a S. Giovanni principia il Verno (1).

Aristo. Sotto alla Zona torrida, quando è più vicino il Sole, e quasi a piombo, egli trae un'eccessiva quantità di vapori, e quest'eccesso il calore contempera. Quando il Sole si allontana, la quantità de' vapori è molto minore, e l'eccesso del calore la vince. Quindi sotto alla Zona torrida, le Stagioni al rovescio.

Eudosso. Quando il Sole è vicino al Tropico, egli vi causa maggior calore di quello, che ne causi, quand'e' si trova sotto alla linea, il che non è da far maraviglia, perchè il Sole verso del Tropico passa, e ripassa in poco tempo, ma a passare sotto della linea vi sta sei mesi (2). Per la differenza del freddo, e del caldo, che nelle stesse stagioni regna in differenti anni, io l'attribuisco all'esalazioni differenti della Terra, che ricevono nelle loro particelle, e prendono più, o meno dal nostro calor naturale; a' venti differenti, che più, o meno corpuscoli caldi, od aggelati ci apportano, ed alle nugole, che più o meno ci rubbano i raggj del Sole.

Ancor una parola, Aristo, ed io son contento. Avete solo ad esplicarmi, come il caldo produca il

1 Vossius de Nili Origine Journal. des Savan. 1666. p. 386.

2 T. 1. Tratten. 13.

freddo. Mettete dell'acqua fredda in un gran bacino, nel mezzo dell'acqua tuffate una cucurbita di vetro, piena d'acqua ugualmente fredda, mettete nella cucurbita un Termometro dilicatiſſimo, e laſciatelo per lungo tempo per farvi l'oſſervazione, che ſi dee. Quando ſegnerà un grado di freddo proporzionato alla freddezza dell'acqua, gittate preſto tre o quattro palate di brage bene accese nell'acqua del bacino; in un iſtante il liquor del Termometro diſcenderà due o tre linee (1).

Aristo. L'acqua, che il vaſo di vetro attornia, compreſſa ad un tratto con violenza, e da tutte le parti, dal vortice di materia ſottile, ch'eſce da' carboni ardenti, e di cui ſono i carboni circondati, ſubito ſi condenſa. Nel condenſarſi perde 'l ſuo moto di liquidità, ed acquiſta a proporzione della freddezza. Queſt'eccesſo di freddezza al vaſo di vetro comunicati, paſſa da queſt'acqua nel liquor del Termometro, e fallo diſcendere.

Per quanto raſſembra, in forza preſſo poco dello ſteſſo principio, il fuoco il ghiaccio produce. Mettete della neve in un piatto con un po di ſale, mettetevi un'ampolla ripiena d'acqua, ſotto del piatto mettete uno ſcaldavivande pieno di fuoco, queſto ſi è il mezzo di far gelare l'acqua prontamente. Si ha oſſervato, che prima di ſquagliarſi, la neve riſtrigneſi. Allorchè la prima azion del calore le ſue fibre ammolliſce, le ſue parti ardono l'une ſull'altre, ed aggravanſi. Non è queſto riſtrignimento, che la rende più fredda (2)?

Eu-

1 Memoir. de l'Acad. 1700. p. 119.
2 Journ. des Sav. 1703. Iuillet. p. 454. Hiſt. de l'Acad. 1689.

Eudosso. Ma il liquor, che nel Termometro s'era abbaſſato, ben preſto rimonta.

Aristo. Ciò avviene, perchè l'acqua del bacino, eſſendo ben preſto riſcaldata, riſcalda ben preſto ancora l'acqua del vetro, e per conſeguenza il liquor del Termometro.

Eudosso. Alle volte ancor la dilatazione, ed il riſtrignimento del vetro nel calore, e nel freddo, fanno veder dei Fenomeni di queſta ſpecie, perchè il calor finalmente il vetro dilata, ed il freddo riſtrignelo. Tendete un arco di vetro con una picciola corda, riſcaldate l'arco, la corda tenderaſſi maggiormente, e renderà il ſuono più acuto. Per lo contrario, il freddo raccorcierà l'arco, ed il ſuono della corda ſarà più grave (1).

Ciò ſuppoſto io prendo una caraffa conveſſa al di fuori, il di cui collo ſia lungo, ma ſtretto: la riempio d'acqua ſino ad una certa altezza del collo, indi la pongo nell'acqua calda: toſto l'acqua della caraffa diſcende. Perchè? Perchè la caraffa dilatata dal calore al di fuori, maggior capacità interiormente acquiſta. S' io immergo la ſteſſa caraffa nell'acqua fredda, per eſempio, nell'acqua di neve, l'acqua della caraffa toſto s' innalza. Perchè? Perchè, eſſendo la caraffa tutta ad un tratto dal freddo riſtretta, la ſua capacità interiore ſi riſtrigne. La caraffa è ella conveſſa al di dentro? L'acqua, che la contiene, ſale toſto, che la ſi pone nell'acqua calda, perchè la ſuperficie interiore, eſſendo al di dentro dal calor dilatata, l'acqua della caraffa in minore ſpazio ſi trova. Per lo contra-

(1) P. Fabri in Præfat.

rio, l'acqua della caraffa nell'acqua fredda discende, perchè la superficie sua interiore, e convessa venendo a ristrignersi, s'allontana dal centro della caraffa, e lascia all'acqua, che scende, uno spazio maggior da occuparsi.

Finalmente, come sembra, che il caldo produca freddo, così pare, che il freddo il caldo produca. Alle volte un Vento di mezzo giorno, che ad un Vento Boreale succede, fa prima abbassar il Termometro, e poi se continua, lo fa innalzare. Alle volte un Vento di Tramontana, che succede ad uno di mezzo giorno, fa prima salire il Termometro, e poi, se continua, lo fa abbassare. Perchè? Alle volte il principio del Vento di mezzo giorno non è propriamente se non un Vento di Tramontana, che ritorna da un Vento di mezzodì riflettuto. Quindi 'l Termometro, che prima sente il freddo, s'abbassa. Ma il Vento di mezzogiorno, ch' è caldo, si fa dopo sentire, ed il Termometro, che s'era abbassato, risale. Alle volte il principio del Vento Boreale non è propriamente, che un Vento di mezzogiorno caldo, che rifluisce, riflettuto da un vero Vento di Tramontana. Quindi il Termometro, che il caldo prima risente, s' innalza. Ma finalmente il Vento di Tramontana, ch' è freddo, si fa sentire, ed il Termometro, che s'era alzato, si abbassa.

Io ho rotta la fiala d'un Termometro di Firenze, in cui il liquore era molto alto, e nel tubo è restato molto liquore sospeso a una certa distanza dall'orificio inferiore. Ho sigillata l' estremità aperta, ed ancora il tubo serve per Termometro.

Il

Il liquore contraſſegna ancora i diverſi gradi del freddo, e del caldo, ma in modo contrario di prima. Il liquore nel caldo diſcende, quando prima ſaliva, e ſale nel freddo, quando prima ſcendeva. Apparentemente l'aria attenuata, che al diſſopra del liquore s'attrova, ſi dilata più nel caldo, e più nel freddo ſi ſtrigne, di quello faccia l'aria più denſa, che s'attrova al diſſotto. Più dal calor dilatata, caccia abbaſſo il liquore, e fallo diſcendere. Più riſtretta dal freddo, laſcia montar il liquore cacciato in alto dall' Elatere dell' aria inferiore.

Ariſto, il caldo, ed il freddo ſi notano nelle fermentazioni, e ſono elleno un effetto natural del calore.

Aristo. E bene, Eudoſſo, io vo a diſpormi ſecondo i voſtri rifleſſi, ſovra un ſoggetto così curioſo.

TRATTENIMENTO II.

Sulle Fermentazioni Chimiche.

Aristo. Ditemi ſchiettamente, Eudoſſo, ch' io ve ne prego, cos' è la fermentazione, quali ſieno i corpi, che meſcolati fermentano, le differenti ſpecie delle fermentazioni, e le cauſe; che io proccurerò col favore de' voſtri lumi d'ilvilupparne i principali Fenomeni.

Eudosso. Noi diciamo, che i corpi fermentano, quando notiamo in alcune maſſe un movimento interiore delle parti inſenſibili da rarefazione accom-

compagnato. Cos' è dunque la fermentazione? Ella si è un movimento interiore di parti insensibili, accompagnato da rarefazione. La rarefazione la fermentazione della liquidità distingue.

I corpi propj per fermentare, indifferentemente mescolati, non sempre fermentano. Bisogna, che per fermentare abbiano tra di loro un certo rapporto. Ed in che consiste cedesto rapporto? In ciò, che gli uni sono porosi, e spugnosi, e perciò atti a ricever in se stessi con qualche resistenza l'azione degli altri; e che gli altri hanno una dura, ed appuntata figura, e però propia a penetrar con qualche violenza ne' pori de' primi. In effetto nelle fermentazioni i corpi più duri disciolgonsi, nè per queste dissoluzioni avvi ne' corpi fermentanti rapporto, o produzione più propia di questa, poichè i corpi scioglitori hanno la forza del cuneo, e de' piani inclinati. Così da' corpi, che fermentano, sali differenti si cavano, acidi, ed alcali, due specie di sali nimici, e celebri nella Chimica. Gli acidi sono come piccioli dardi, duri, lunghi, appuntati, e taglienti. Gli alcali sono corpuscoli più grossi, terrestri, porosi, e spugnosi, come tante guaine, o foderi, o matrici propie a ricevere gli acidi.

Gli acidi sono volatili, gli alcali, almen d'ordinario, sono fissi. Perchè? Gli acidi, prima d'esser liberi, e strigati, sono racchiusi, assorbiti, o concentrati in altrettante picciole porzioni di Terra, ed il fuoco è 'l solo agente, che possa strigarli. Nell'operazione gli acidi più leggeri della Terra si esaltano; si sublimano, o si innalzano, il che

li

ji fa chiamare volatili. Le picciole porzioni di terra, de' loro acidi private, e che a cauſa d'un acre ſapore, che dall'ignee particelle han ricevuto, ſi chiamano ſali; e ſali alcali a cauſa de' loro pori aperti, e diſpoſti a ricevere novelli acidi, reſtano d'ordinario nel fondo del vaſo, e ciò è quello, che fa chiamar fiſſi i ſali acri alcali, per oppoſizione agli acidi, che ſono volatili.

Gli alcali frattanto non ſono ſempre fiſſi, perchè uniti a' pochi acidi, che ſempre conſervano, ed a qualche porzion d'oglio, fanno alle volte un tutto volatile. Hanno eglino in un caſo tale un ſapore, ed un odor forte, penetrante, urinoſo, e queſti chiamanſi ſali alcali, volatili, urinoſi.

Gli acidi ponno diventar alcali, poichè dopo d'eſſere ſtati ſtrigati dalle loro matrici, ad altre matrici riunirſi poſſono più, o meno oglioſe, e terreſtri.

Gli oglj di boſſo, di garofano, e generalmente quelli, che per diſtillazione ſi cavano, contengono molti alcali. L'acque forti, come lo ſpirito di ſale, lo ſpirito di nitro, quel di vitriuolo, lo ſpirito d'alume, di zolfo, l'acqua Regia contengono molti acidi.

Ma, che cos'è lo ſpirito di ſale? Gittate al fuoco in un crogiuolo, o in una ſtorta, del ſalmarino, o del ſalpietra con carboni peſtati, ovvero del vitriuolo, o dell'alume ſenza altra meſcolanza. Queſti corpi ne' loro principj, o parti eſſenziali riſolvonſi, cioè in acidi, in flemma, in terra, che capo-morto s'appella. Ciò ſuppoſto,

Cos'è lo ſpirito di ſale? Egli ſi è un liquore di acidi, e flemma compoſto, eſpreſſo dal ſalmarino,

no, o comune. Lo ſpirito di Nitro ſi è un liquore compoſto d'acidi, e flemma, tirato dal ſalpietra. Lo ſpirito di Vitriuolo ſi è un liquore di flemma, ed acidi, che dal Vitriuolo ſi cava. Lo ſpirito d'Alume ſi è un liquore di flemma coſtante, e d'acidi tirato dall'alume. Lo ſpirito di Zolfo ſi è uno ſpirito fatto d'acidi, e flemma, dal zolfo eſtratto. L'acqua Regia è propriamente un ſal marino nello ſpirito di Nitro, diſciolto.

Per trarre lo ſpirito di ſale dal ſal marino, o lo ſpirito di Nitro dal ſalpietra, impieganſi de' corpi ſtranieri, affinchè le particole di ſalmarino, e di ſalpietra, paſſando molte volte, e ripaſſando per gl'interſtizj de' corpi, ſi ſtrighino dalla materia terreſtre, che gl' inviluppa, e ſi riducano a' loro principj. Non ſi adoprano di queſti corpi ſtranieri per trarre lo ſpirito di Vitriuolo, nè lo ſpirito d'alume, perchè le loro particelle ſono con la terra meno collegate.

Queſte ſorte d'acque forti, e l'aceto, cauſano delle fermentazioni negli oglj differenti, e in diverſi corpi. Lo ſpirito di Nitro, per eſemplo, nell' oglio di garofano, nello ſtagno, nel rame, nel ferro, nell' acciajo, nell'argento, nel Mercurio: l'acqua Regia, nell'oro, e nell' antimonio; l'aceto nel piombo, e ne' coralli. Tra queſte fermentazioni ve ne ſono di calde, e ſonovene di fredde.

Quelle, che fannoſi con un ſenſibil calore, fermentazioni calde ſi chiamano, come quelle dello ſpirito di Nitro col ferro, o con l'acciajo. Si chiamano fermentazioni fredde quelle, che fannoſi

ſenza

senza sensibil calore, come quelle dell'aceto col piombo, o con il corallo.

Le Fermentazioni calde, o fredde, sono causate dalla mescolanza de' corpi estranei, o di specie differenti. Nondimeno alcuni acidi non lasciano di fermentar insieme, ed ancora alcuni alcali con degli altri alcali. (1) Lo spirito di sale, quantunque sia acido, egli si è una specie d'alcali rispetto allo spirito di Nitro, ed un tal alcali puote esser acido, rispetto ad un altro alcali.

Gli alcali, o i corpi porosi, e spugnosi, che l'azione degli altri ricevono, sono propriamente que', che fermentano. Gli acidi, o i corpi, che penetran gli alcali, sono i fermenti. Il rapporto particolare degli acidi, o del fermento con i corpi, che fermentano, o cogli alcali, si è una disposizione alla fermentazione. L'irruzion del fermento ne' corpi, che fermentano, n'è la causa efficiente prossima. Ma questo fermento non ha da se movimento bastevole per produr Fenomeni così sorprendenti. V'abbisogna adunque una causa efficiente, lontana, esteriore al Fermento, ed a' corpi, che fermentano. Qual'è finalmente questa esterior causa delle fermentazioni? Ella si è la materia sottile. Poichè ella si è un corpo invisibile, ed è o l'aria, o la materia sottile. Ma non è già l'aria, la di cui azione è troppo pacifica: Si è dunque la materia sottile.

Ma come la materia sottile causa ella le fermentazioni? Caricata degli acidi, che negli alcali insinuansi, e ch'ella violentemente strascina, va ad urta-

1 Histoir. de l'Acad. 1712. p. 96.

urtare contra mille, e mille piccole celle d'aria ripiene; le comprime subito, e ne comprime ancor l'aria. Ma a forza di scosse la sua forza accoppiando all'Elatere dell'aria, ella queste piccole prigioni dirompe, entra rapidamente, striga, dirada l'aria, caccia col soccorso di questa, e da ogni banda slancia le parti degli alcali.

Se la materia sottile, che prima della mescolanza passava liberamente pe' i pori degli alcali, trovasi delle punte acide in quelli confitte arrestata ne' pori medesimi, ella riunisce le sue forze per farsi strada attraverso agli ostacoli; rompe, disordina, dissipa, finchè s'abbia fatti dei liberi passaggi in tutta la massa del liquore. Quindi l'interno movimento delle parti insensibili dalla rarefazione accompagnato, in che la fermentazione consiste.

Entriamo frattanto in qualche particolarità, e veggiamo i principali Fenomeni delle Fermentazioni.

Aristo. Questi principali Fenomeni sono le dissoluzioni, l'ebullizione, l'effervescenza, il calore, l'infiammazione, le precipitazioni, l'esaltazioni, l'isvaporazioni, le coagulazioni, le cristallizzazioni. Tutto ciò, come producesi?

1. L'azione degli acidi confitti negli alcali, come tanti piccioli dardi, e cunei, rapidamente, e per ogni verso dalla materia sottil trasportati, col soccorso dell'Elatere dell'aria interna, le parti degli alcali disepara, e per conseguenza le parti grosse, onde ancora ne' corpi duri sono attorniati; e questa separazione di particelle si è una dis-

dissoluzione. Così l'aceto il scioglie corallo; lo spirito di nitro lo stagno, il rame, il ferro, l'acciajo, il Mercurio, e l'argento; e l'acqua Regia, l'oro. Che se i scioglitori d'alcuni corpi non possono discioglierne d'altri; la ragione si è, perchè non trovano accesso ne' pori di questi, e se lo trovano, ve lo trovano troppo facile, e libero.

2. Le parti degli alcali, per ogni verso inegualmente slanciate dall'azione degli acidi, e dall'aria messa in libertà per l'infragnimento delle sue piccole prigioni, sollevano la materia, onde sono attorniate; la gonfiano; la fanno con una sensibil'agitazione salire; e questa specie di gonfiamento, di bollimento di parti ineguali, ed inegualmente agitate, in cui voi vedete delle bolle d'aria, si è un' ebullizione. Avvi in questa del sensibil calore? Si è ella un'effervescenza.

3. Le parti del corpo da scioglierſi non son'elleno ben collegate? Cedono facilmente all'azione de' mestrui; e ricevendoli successivamente, e senza ostacolo, li rintuzzano, quasi a quella guisa, con cui la Lana rintuzza la palla. Quindi lo spirito di vetriolo e l'acqua comune, l'aceto ed il corallo fermentano; e l'oglio di vetriuolo, ed il sale armoniaco, fanno dell'ebullizioni violente senza sensibil calore. (1) Ma se le parti alcaline oppongano molta resistenza all'azione degli acidi, ricevendo allora maggior impressione, ed agitazion maggiore sul loro centro, e per ogni verso, a causa de' mestrui, che tanto più sensibilmente agiscono, quanto i corpi da scioglierſi maggiormen-

1 Memoir. de l'Acad. 1701. p. 96.

mente reſiſtono; producon'elleno un ſenſibil calore. Perciò lo ſpirito di nitro con la limatura di ferro, o con l'oglio di tartaro, fa un'efferveſcenza, ed un'ebullizione aſſai calda.

4. Nell' ordinarie fermentazioni evvi ſoſpenſion di particole, precipitazione, eſaltazione, ed iſvaporazione. Faſſi la ſoſpenſione, quando le particelle già ſciolte nuotano nel diſſolvente: la precipitazione, quando vanno al fondo del vaſo: l' eſaltazione, o la ſublimazione, quando s' alzano verſo la ſuperficie ſuperior del liquido; e la ſvaporazione, quando diſſipanſi. Cos'è, che tiene le particelle ſoſpeſe? Se le particelle diſciolte hanno la ſteſſa gravità, che 'l loro meſtruo, la cauſa della lor ſoſpenſione ſi è la loro gravità uguale a quella del fluido. Son'elleno ſpecificamente più gravi? Si è l'union loro con le particelle più leggere dello ſpirito acido, o l'eſtenſion della loro ſuperficie, ch' hanno acquiſtata, o col rimpicciolirſi di maſſa, o con l'unirſi agli acidi. Sono da ſe più leggere? Si è la loro unione con alcune parti più peſanti. Se le molécole ſolpeſe ſono baſtantemente groſſe per fermar il paſſaggio alla luce, il fluido perde la ſua traſparenza, e la ſua liquidità. Che coſa cauſa la precipitazion di quelle, che vanno al fondo? Un accreſcimento, un eccesſo di gravità ſul reſtante del fluido. Verſate dell'acqua comune ſopra una diſſoluzione d'argento fatta collo ſpirito di Nitro, o dello ſpirito di Tartaro, ſovra una diſſoluzione d'oro fatta nell'acqua Regia. L'argento, e l'oro precipitanſi, perchè ſtaccati dagli acidi per opra dell'

dell'acqua, e dell'oglio di Tartaro, si fanno più pesanti del fluido. L'esaltazione delle particelle disciolte viene da un principio opposto. Queste particelle, essendo più leggere, e separate dalle parti più pesanti, cacciate dall'eccesso del peso, che nel restante fluido s'attrova, o dalla direzione, che ricevon elleno nella loro agitazione, salgono; il che alla canfora nell'oglio d'oliva disciolta succede. Nell'esaltazione, o nella sublimazione, la violenza dell'agitazione, e del calore, gitta fuor del liquore, dell'aria, e quantità di particelle sottili; e questa si è la svaporazione. Le particelle che disvaporano, delle parti acquee, e grossiere con seco portano? Levasi sopra della fermentazione una fumata, e ciò è, che fa veder una nebbia densa ad uscir da una mescolanza d'oglio di bosso, e d'acqua forte citrina.

5. La Fermentazione finalmente cessa, prima che i sali sieno intieramente dissipati. La ragione si è, perchè a forza di colpi reiterati venendo gli acidi a rintuzzarsi, non possono più penetrare negli alcali, nè per conseguenza disciogliergli. O che gli acidi grossieri, cadendo gli uni sugli altri al fondo del vaso, fanno una troppo pesante massa, per esser violentemente dalla materia sottile agitata, come succede nella mescolanza della limatura di ferro, ed acqua forte. Così l'acqua fredda basta per reiterare una simiglievol fermentazione; perchè l'acqua fredda sulla mistura gittata sforza col suo peso, e moto, le parti ramose a risalire, e ad esporsi novellamente all'azione degli acidi.

6. Quando la fermentazione cessa, e che gli a-

cidi sono negli alcali intieramente assorbiti, ovver rintuzzati senza poter penetrarli, compongon con questi delle molecole, che restando sparse ne' liquori, tolgono il modo alla materia sottile di continuarvi quel moto, che li facea esser liquidi, e queste sono coagulazioni. In forza di questo principio, lo spirito di vitriuolo con l'oglio di tartaro per deliquio, fa una coagulazione, che lo spirito di nitro dissipa, dividendo con l'acute sue punte le molecole, che all'azion della materia sottile efficacemente opponeansi.

7. Finalmente gli acidi, e gli alcali coagulati, o riuniti senza movimento, fanno alle volte, come dei piccioli cristalli, e queste sono le cristallizzazioni.

Eudosso. Passiamo addesso nel mio Laboratorio Chimico, e col mezzo d'alcune sperienze confermiamo quel ch'abbiam detto . . . . Verso dell' aceto sul corallo . . . . Fassi una dissoluzione.

Aristo. Gli acidi dell'aceto, dalla materia sottile, ne' pori del corallo rapidamente trasportati, ne smuovono, infrangono, e separano le parti.

Eudosso. In questa dissoluzione non avvi calor sensibile.

Aristo. La ragione si è, perchè le parti del corallo, mettendo poca resistenza all' azione degli acidi, non ne vengon'elle a ricevere una molto violente agitazione. Oppure, ch' avendo elleno una superficie polita, ed ugual dappertutto, ricevono poco moto circolare, e per ogni verso.

Eudosso. Versiamo dello spirito di nitro su del Mer-

Mercurio..... Fassi un' efferveſcenza, un'ebullizione ben calda.

Aristo. Gli acidi dello ſpirito di nitro, dall' Elatere dell'aria interna ajutati, incontrano maggiori oſtacoli, o maggior quantità di parti aſpre, e ineguali; fanno maggiori ſforzi in un tratto; comunicano più agitazion circolare, e per ogni verſo; e queſt'eccesſo cauſa un'efferveſcenza, un'ebullizione, un calor ſenſibile.

Eudosso. Lo ſpirito di nitro con dello ſtagno, produrrebbe in forza dello ſteſſo principio l'effetto medeſimo.

Io verſo dell' acqua forte ſu dell'oglio di boſſo..... Voi vedete uſcir dalla fermentazione una denſa fumata.

Aristo. L'aria, ch'eſce, e le parti ſottili, ch'eſalano, ſeco loro delle parti acquoſe traſportano, la di cui unione ferma il paſſo alla luce, e forma queſta denſa fumata.

Eudosso. Io frattanto verſo una mezz' oncia d' acqua forte, quaſi ſovra altrettant'oglio di Guajaco..... voi vedete ad un tratto un corpo ſpugnoſo, d'un mezzo piede almeno d'altezza, innalzarſi ed uſcire da queſta meſtura.

Aristo. L' aria interna, che per la violenza della fermentazione nell'oglio di Guajaco ſtranamente dilataſi, produce apparentemente queſto Fenomeno. Si è queſto una ſpecie di fungo Filoſofico.

Eudosso. S'io meſcolo dello ſpirito volatile di ſale armoniaco, con dello ſpirito di vino, o dello ſpirito di vetriuolo con dell'oglio di Tartaro per

deliquio ..... Finalmente non v'è più efferveſcenza, nè ebullizione: non v'è più, nè fumata, nè fuoco, e ſi è queſta una coagulazione.

ARISTO. Gli acidi, o ſpuntati, o aſſorbiti dagli alcali, fanno con queſti delle molecole, che ſermano il paſſo alla materia ſottile, ed il movimento di liquiditade interrompono.

EUDOSSO. Io verſo ſulla meſtura coagulata dello ſpirito di Nitro ... Non v'ha più coagulazione.

ARISTO. Perchè lo ſpirito di nitro, con l'azione delle ſue punte quelle molecole diſſipa, che chiudono il paſſo alla materia ſottile.

EUDOSSO. Il tartaro, e l'alume, due liquori ſomminiſtrano, la di cui meſtura formerebbe una ſpecie di creta ſecca, e dura (1). Ma l'odore delle noſtre ſperienze è un po troppo forte. Ripaſſiamo nel mio Gabinetto, ed oſſerviamo alcune Chimiche vegetazioni, o artificiali, metalliche, o ſemplicemente ſaline, prodotte per via di criſtallizzazione, che ſi è una ſpecie di coagulazione.

Chiamanſi vegetazioni Chimiche alcune criſtallizzazioni, nate da una diſſoluzione, ed innalzate dal mezzo del liquore, o lungheſſo le coſte d'un vaſo, con qualche apparenza di figura regolare, e nota, come d'albero, d'arboſcello, di ceſpuglio, di rocca. Tra le più curioſe, ſi nomina l'albero di Diana, o l'albero filoſofico, perfezionato dal Sig. Homberg (2); l'albero di Marte ſcoperto dal Sig. Lemery il giovane (3), e di grappoli d'uva del

1. Biblioth. des Philoſ. T. 2. p. 53.
2. Memoir. de Mathematiq. & de Phyſiq. p. 145.
3. Memoir. de l'Acad. 1706. p. 414. 1707. p. 305.

del Sig. Petit (1). L'albero di Diana si è una specie di cespuglio, o d'arboscello, formato di particelle d'argento fino, e di Mercurio nell' acqua forte disciolti, cristallizzati, ed in rami sparsi insieme con le particelle del dissolvente. L'albero di Marte si è una vegetazione composta di molti rami, nati da una dissoluzione di limatura di ferro nello spirito di nitro, su cui si ha versato dell' oglio di tartaro per deliquio.

Il Grappolo d'uva si è una vegetazione, che in certa maniera a' grappoli s'assomiglia, prodotta da una dissoluzione di sale armoniaco nel vin di Borgogna, o ancora nell'acqua comune.

Trattasi forse di fare un albero di Diana? Prendo quattro grossi d'argento fino limato, con due grossi di Mercurio, poi sciolgoli in quattr'once d'acqua forte. Dopo d'aver la dissoluzione versata in tre mezze misure d'acqua comune, sbatto un po insieme gl'ingredienti per mescolarli, e gli ripongo in una fiala bene otturata. Indi, qualor voglio farne uso, ne prendo un'oncia, o incirca, e la metto in una picciola fiala, con tant'amalgama d'argento, e di Mercurio disciolto, o non disciolto, quanta si è la grossezza d' un pisello. Lascio la fiala in riposo tre, o quattro minuti di tempo. Subito dopo voi vedete spuntare dalla piccola palla di Mercurio non disciolto dei piccioli filamenti perpendicolari, che a vista si aumentano, gittando delle branche per ogni parte, ed in meno d'un quarto d'ora, voi vedete una spezie d'arboscello di color d'argento lucente, nascere, crescere, e

1 Ibid. 1722. p. 97. 98.

formarli sott'a' vostri occhi (*Fig.* 2.) (1). Si è questa una specie d'albero di Diana.

Volete voi un albero Filosofico formato senza Mercurio, ma molto più lentamente? Disciolgo una parte d'argento fino in tre parti d'acqua forte. Fatta svaporare la metà dello sciogliente, in luogo di questo, pongo il doppio d'aceto distillato, e sflemmato. Lascio in riposo codesta mestura quasi per un mese intero, e trovo nel mezzo della fiala un arboscello in forma di Pino salvatico (*Fig.* 3.) (2). L'argento, e'l Mercurio nell'acqua forte disciolti, e dopo separatamente mescolati con dell'acqua comune in un vaso di vetro, formeranno in pochi giorni a'vostri occhi una specie di pianta Chimica, un cespuglio lucente, o piccioli arboscelli fronzuti. Fatte sciogliere, dice il P. Kirker, dell'argento nell'acqua forte. Nel tempo, in cui quello, ch'è più sottile, nella dissoluzion'isvapora, fassi al fondo del vaso un sedimento. Su questo sedimento versatevi dell'acqua purissima: agitate rapidamente'l vaso, affinchè'l sedimento, e l'acqua si mescolino quanto più sarà possibile. Versate dopo, adagio adagio, la mestura in un altro vaso di vetro: aggiungetevi del Mercurio alla misura dell'argento disciolto; e le particelle d'argento, nell'attaccarsi al Mercurio, formeranno delle ramosità, ed una sorta d'albero fronzuto.

Io ho disciolto, dice un Autore, *dell'argento in buon'acqua forte ad un fuoco mediocre* (3). *Dopo ho ver-*

1 Memoir. de Mathem. & de Physiq. p. 146. 2 Ib. p. 148.
3 Erasm. Bartholin. in tractatu de figur. novis p. 24 Physica curiosa part. 2. p. 1369. 1370.

versato sulla dissoluzione tepida un po d' acqua di Fonte, v'ho aggiunto immediatamente del Mercurio, e ben tosto s'è convertito in un albero d'una straordinaria grandezza, che tutta la capacità del vetro occupava.

Nell'acqua forte fatta col salpietra, ed alume, fate scioglier sul fuoco dell' argento con del rame. Versatevi sulla dissoluzione dell'acqua di pioggia fredda; gettatevi sopra del Mercurio, e ben tosto voi vedrete crescere al fondo del vaso una Foresta verde, e portatile.

Finalmente fate disciogliere separatamente un' oncia, e mezza d'argento, ed un'oncia di Mercurio nello spirito di nitro. Mescolate le due dissoluzioni in una gran Fiala, con dodici oncie in circa di pioggia distillata. Mettete per un'ora la mestura sotto alle ceneri calde. Versatevi poi sopra tre oncie di sal armoniaco, ed in poco tempo vi si promette un arboscello, che si forma, e cresce, non meno in Estate, che al Verno (1).

Vorreste voi piuttosto un albero di Marte? Sovra una dissoluzione di ferro, fatta nello spirito di nitro, il quale spirito siasi cavato colla dissoluzione da un'altra dissoluzione di ferro, di cui ha seco portate le parti zolforose, ed infiammabili, io verso in un vetro dell' oglio di Tartaro per deliquio. La dissoluzione si gonfia, ed io lasciola riposare. Poco tempo dopo, voi vedete ad innalzarsi dei piccioli cristalli: voi vedete delle specie di radici, di tronchi, o di piccioli tubi scavati; dei rami, delle foglie, dei fiori, delle frutta,

1 Physiologia Kirker p. 59.

formarsi, ed isvilupparsi sotto a' vostri occhi; adornare la superficie interior del vetro; guadagnarne i lembi, dove l'albero è più fronzuto; incurvarsi come tanti Sifoni al di fuori, e tapezzare almeno in parte la superficie esteriore del vaso (1). Alle volte il liquore spargesi al di fuori da se. Io nuovamente lo verso nel vaso: egli rimonta, portando la nodritura alle piante metalliche, finchè siasi intieramente rincorporate con esse, e che indurito in rami, in foglie, in fiori, in frutti, serva a guarnire l'interiore, ed esterior superficie del vetro (*Fig.* 4.). Il vetro così tapezzato rende agli occhi d'un Chimico assai più aggradevol spettacolo, che un vetro pien di vino, il più chiaro, e smagliante.

Aristo. Di grazia, Eudosso, fatemi ancora un po di grappoli Filosofici.

Eudosso. Nulla di più facile. Non ho, se non a scieglière un'oncia di sale armoniaco, in quattr'oncie di vin rosso di Borgogna, o di vin bianco di Sciampagna. Espongo codesta dissoluzione al Sole, in una tazza di Majolica. Formanvisi tosto delle picciole teste, bislunghe, ineguali, ed aggranellite, press'a poco come la superficie delle more, ed attaccate a specie di code (2). Non sono queste una specie di grappoli Filosofici? E non avrebbesi della disposizione a credere, che il grappolo d'uva volesse riprodursi nel vino, se i fiori di sal armoniaco disciolti nell' acqua comune non ne formassero ancor di più belli, che'l vin medesi-

1 Memoir. de l'Acad. 1706. p. 414. 1707. p. 305.
2 Ibid. 1722. p. 98.

desimo? Ma come fareste voi, Aristo, ad isvelare, quale strada la natura tenga a produrre vegetazioni consimili?

Aristo. Nelle dissoluzioni, le parti acquose svaporano, mentre le parti metalliche, o saline più pesanti non isvaporano, o svaporano in minor quantità.

2. Le parti metalliche, o saline in un liquore disciolte, vengon'elleno ad unirsi in un molto gran numero, abbandonate dalle parti acquose, che si son svaporate, ovvero a forza d'esser cacciate l'une contra dell'altre dal semplice moto di liquidità? Si è questa una cristallizzazione.

3. I piccioli cristalli sono bislunghi, perchè le parti, che gli compongono, non attaccansi, che per certi luoghi omogenei, propj a toccarsi con maggior quantità di superficie, o ad incontrarsi in una forma più indissolubile.

4. L'estremità de' piccoli cristalli, essendo dall'azion del liquido inegualmente agitate, e quelle, che la superficie superiore toccano, trovando fuor del liquido, o verso la superficie, la resistenza minore, s'innalzano, nel mentre l'altre, che qualche ostacolo al fondo rincontrano, nel Mercurio, per esempio, o nell' Amalgama, che si mette al fondo del vaso, per fare l'albero di Diana, vi si attaccano.

5. Un gran numero di questi piccioli cristalli, che sono quasi tanti Poliedri (1), hanno le loro primordiali figure così fatte, che della loro tessitura si formano delle specie di tubi capillari. Se

ne

1 Ibid. p. 109.

ne veggono a ſpuntare dal fondo del vaſo, che ſi raſſomigliano a' tubi veramente ſcavati. (1)

6. Per queſta ſpecie di tubi capillari, il liquor ſale ancora nel vuoto (2) al diſſopra del ſuo livello, cacciato dall'azioni del liquido, e dall'Elatere dell'aria interna, porta ſeco de' ſali, o delle parti metalliche; ed incontrando ne' criſtalli degli oſtacoli, che gli fan prendere direzion differenti, va da ogni parte diſegnando certe figure, che diſpoſte in forma di richiamarſi l'idea di macchie, e d'arboſcelli. fannoſi conſiderare, come ſpecie di rami d'arboſcelli, e ceſpugli. Così creſce l'albero di Diana.

I criſtalli formati di nitro, de' ſali fiſſi del tartaro, e de' zolfi volatili del ferro, s'attaccan' eglino con le loro ramoſità alle pareti del vetro, le di cui ineguaglianze ſono come tanti piccoli tubi, capaci a contribuire all'adeſione, ed innalzamento de' criſtalli, e delle ramoſità? Il liquore cacciato dall'azione del liquido, e dall'Elatere dell'aria interiore, ſale come per tanti piccoli cannellini; porta al diſſopra de' primi criſtalli, delle prime ramoſità, e de' primi tubi, nuovi criſtalli, nuovi rami, e nuovi tubi capillari; ed una ſeconda intonacatura col favor della prima ſi forma. Così l'arboſcello creſce ſino a' lembi del vaſo, dov'e' divien più fronzuto, trovandoſi ivi il liquore arreſtato, ſenza poter ſalire più alto. Ma la folta, e compoſta teſſitura de' tubi capillari, finalmente col ſuo peſo, al di fuori s'incurva; e per la preſ-

1 Ibid. 1706. p. 415. 1707. p. 306.
2 Hiſtoir. de l'Acad. 1722. p. 55.

pression del liquore, che vien dal vaso, i tubi dal didentro del vaso succiano del liquor nuovo: il nuovo liquore, la vegetazione distende; e la vegetazione fatta maggiore guarnisce almeno in parte la superficie esteriore del vaso. Il liquore, che sopr'abbonda, cade e' pel suo peso senza poter convertirsi in branchi? Che lo si rinversi nel vaso. I tubi capillari in forza dello stesso principio di bel nuovo lo succiano. Arrestato inegualmente da' diversi ostacoli in diversi luoghi, rappreso, e cristallizzato dal freddo dell'aria, depone, per così dire, de' nuovi sughi, in differenti luoghi della vegetazione, la nodrisce, l'aumenta; e così l'albero di Marte cresce a vista d'occhio.

I Principj generali, che formano i tronchi, ed i rami, fanno le foglie, i fiori, ed i frutti. Voi negli stessi principj vedete la generazione de' grappoli d'uva.

Euposso. Quando in sì fatta guisa, cose così difficili a comprender si spiegano, si concepisce senza pena ciò, che fa la fermentazion della pasta, ciò che causa l'ebullizion del vin nuovo, e come si formi il capo di latte, ed il latte quagliato.

Aristo. 1. La fermentazion della pasta dagli acidi del lievito dipende, trasportati rapidamente negli alcali, o ne' pori della pasta da' piccoli torrenti di materia sottile. Così, quando le particelle della pasta sono divise, la fermentazione cessa.

2. La materia sottile, trasportando le parti del vin nuovo ne' pori del tartaro, che nuota in questo liquore, e mettendo in libertà l'aria imprigionata, produce l'ebullizion, che si vede. Per questo

cessa

ceſſa l' ebullizione, dacchè 'l Tartaro s'è preſcipitato.

3. Il latte, quand'e' fermenta, diſcioglieſi. In queſta diſſoluzione le parti più ſenſibili, e meno peſanti, ſi ſeparano dalle più groſſe, ſi levano al diſſopra, e queſto ſi è 'l capo di latte. Le parti più groſſe, e più peſanti, ſeparate, e quaſi ſenza moto, una ſpecie di coagulazione compongono, che poſtaſi ſott'alle parti più ſottili, e meno peſanti; e queſto ſi è 'l latte quagliato.

Eudosso. Sareſte voi ancora del mio penſiero ſu queſta ſperienza? Immergo la palla d'un Termometro nell'oglio di vitriuolo.... il liquor del Termometro innalzaſi.

Aristo. La ragione ſi è, perchè le particelle inſenſibili di queſt'oglio ſono in una rapida agitazione, che allo ſpirito di vino comunicaſi.

Eudosso. Io getto in queſt'oglio un'oncia di ſale armoniaco ridotto in polvere.....Faſſi una fermentazione violenta, ed il liquor del Termometro diſcende (1).

Aristo. Perchè le particelle inſenſibili di queſt'oglio, venendo ad urtare contra quelle del ſale armoniaco, le dano, e perdono della loro agitazione, il che tanto più le raffredda, quanto che fannoſi delle coagulazioni, che arreſtano, o minorano 'l corſo della materia ſottile. Il moto di queſte particole è nondimen più ſenſibile, perchè ſon'elleno riflettute da un'infinità di parti ſolide, e coagulate; e perciò ſollevano delle piccole coagulazioni in buon numero, attraverſo delle

1 Memoir. de l'Acad. 1700. p. 113.

le quali passano trasportate da' piccioli torrenti di materia sottile, che ritrova ancora alcuni passaggi aperti. Così l'acqua d'un Fiume tranquilla rassembra, finchè non incontra nissun ostacolo. Ma se viene ad urtare in un palo; tosto sembra più agitata, e s'innalza, quantunque perda del suo moto nell'urto.

Eudosso. Mentre, che'l liquor del Termometro tuffato discende, il liquore d'un altro, ch'io tengo al dissopra della mestura, un poco s'innalza.

Aristo. Perchè un' infinità di parti volatili, e sottili, che dalle più grosse si sono strigate, ed isvaporano, cacciate dalla sottil materia, e dalla dilatazione dell'aria interna, a riscaldar vanno l'aria esteriore, che attornia il Termometro sospeso sulla mestura.

Eudosso. Noi potremmo, Aristo, aggiugnere a tante sorti di fermentazioni curiose, due specie di fermentazioni celebri, l'una dell'oro fulminante, l'altra della polvere pur fulminante. L'oro fulminante si è una mestura di sal di tartaro, e d'oro nell'acqua regia disciolta. Si mescola in un mattraccio sulla sabbia calda della polvere d'oro fino, tripla di peso dell'acqua regia. La dissoluzione fatta, la si mette in un vetro, con sei volte tanto d'acqua comune. Gettasi a goccia a goccia su questa mestura dell'oglio di tartaro, e dello spirito di sal armoniaco, finchè l'ebullizion sia cessata. Si lascia riposar per lungo tempo la dissoluzione; la polvere d'oro si precipita, e si versa adagio l'acqua, che soprannuota. Allora, dopo aver lavata la polvere d'oro replicatamente con del-

dell'acqua tepida la si fa seccare ad un lento calore in un bevinello di carta, che beane l'umidità. Di questa polvere se ne mette alla grossezza d'una lente in un cucchiajo d'ottone, che alla fiamma della candela riscaldasi. Questa mestura riscaldata causa tutt'in un colpo uno strepito, che quel del Terremoto imitar rassembra; e voi direste, che lo sforzo della fulminazione tenda specialmente allo ingiù. Il cucchiajo forato ne resta, e la mestura con lo stesso impeto della folgore si precipita.

Aristo. Gl'igniti corpuscoli, che in tutta la mestura s'insinuano, e la dilatazione dell'aria interna, le di cui elastiche spire giuocano quasi tutte nel tempo medesimo, slancian da tutte le parti le particole dure del sale, e dell'oro. Queste parti con violenza slanciate, avendo molta solidità, causano nell'aria, ch'urtano, quel tremore, che fa tanto strepito. E se lo sforzo della fulminazione mostra di tender specialmente vers'il centro della Terra, la ragione si è, che il peso dell'oro, e l'eccesso di resistenza, che l'aria superiore apporta, perch'ella è subitamente, e violentemente urtata, dano alla polvere codesta direzione.

Eudosso. La polvere fulminante si è una mescolanza di tre parti di nitro, due di sal di tartaro, ed una di zolfo. Questa mestura, che sovra un cucchiajo si mette al fuoco, ad un certo grado riscaldata, tutt'ad un tratto, con una detonazion spaventevole, come l'oro fulminante si dissipa, ed il cucchiajo alle volte dirompe.

Aristo. L'azione degl'igniti corpuscoli, che anche

anche in questa mestura, come nella prima, s' insinuano, porta le punte del Nitro nel sal di Tartaro, e la dilatazione dell'aria interna, le di cui spire elastiche giuocano quasi tutte ad un tratto, dà all'aria quest'agitazione violenta, che fa la detonazione. Perchè 'l cucchiajo talvolta rompesi? Perchè lo sforzo della polvere non solo fassi per ogni verso, ma egli è ancor rispinto contra 'l cucchiajo dalla resistenza dell'aria superiore, che tanto più resiste, quanto che la mestura dissipata l'urta con più prestezza, ed impetuosità.

Eudosso. Volete voi, Aristo, che noi finiamo le nostre fermentazioni, e 'l nostro Trattenimento per alcuni de' maggiori miracoli della Chimica? Mescoliamo un po di polvere da Cannone con dell' oglio di garofani: versiamo con destrezza, e ben lesti sulla mestura due, o tre volte tanto d'acqua forte citrina, o di spirito di nitro. Ecco un' infiammazione brillante, un gran fuoco uscito ad un tratto dalla mescolanza di due freddi liquori. La mestura sola de' due liquori freddi s' infiamma ancora, e se vi si mette della polvere, non fassi ciò, se non per aumentare l'infiammazione.

Aristo. Gli acidi dell'acqua forte, o dello spirito di nitro, agiscono nell'alcali dell'oglio di garofani, come agiscono negli altri, e come l'abbiamo noi di già detto. La mestura di quest'oglio, e di questo spirito, delle parti zulfuree, e nitrose in gran numero racchiude, bastantemente solide, divise, ed agitate sul loro centro, e per ogni verso, per produr della luce, per brillar a' nostri occhi, e per fare una fiamma. Questa fiamma la

pol-

polvere accende, e la polvere accesa aumenta l'infiammazione, ed il maraviglioso de' miracoli Chimici.

Eudosso. Presso poco per lo stesso principio altri liquori ci rappresentano quasi lo stesso spettacolo. L'oglio di sassafras, e lo spirito di nitro darebbono una fiamma rossa, ma non si tratta quì di questa mestura. Si sono prese due libbre di nitro, e di salpietra raffinato, molto secco, e ridotto in polvere finissima con una libbra d'oglio di vitriuolo ordinario. Si ha cavato, col mezzo della distillazione da questa mestura, uno spirito di nitro rosso, e fumante, capace d'infiammare senza altro ajuto l'oglio di terebinto (1). Mettiamo in un vetro un'oncia di questo spirito di nitro fumoso con un'oncia d'oglio di vitriuolo concentrato: versiamovi sopra un ugual volume d'oglio di terebinto..... Voi vedete uscir tutta ad un tratto da questa nuova mestura di freddi liquori una fiamma bellissima con una grand'esplosione, ed un vortice di fumo.

Una mezz'oncia d'oglio di vitriuolo concentrato, e un'oncia di spirito di nitro fumante, accenderanno il terebinto tale, e quale egli cola dagli alberi, e la fiamma non sarà se non più durevole.

Quando i liquori sono più recenti, l'effetto n'è più sicuro, e maggiore. Mescolate solamente un grosso di spirito di nitro, un grosso d'oglio di vitriuolo, e tre grossi d'oglio di terebinto. La mestura infiammerassi ad un tratto. La fiamma innalze-

1 Memoir. de l' Acad. 1726. p. 97. 98. M. Geofroi il Cadetto.

malzeraſſi molto alta, nè ſarà già una fiamma paſſeggiera o iſtantanea.

Volete voi, Ariſto, che facciamo preſſo poco la ſteſſa ſperienza, e con le ſteſſe doſi, col balſamo bianco della Mecca? Da queſta meſtura ſi ha veduto uſcire una ſubita fiamma con uno ſtrepito ſimiglievole a quello d'un colpo d'arma da fuoco ben carica.

Ma verſiamo piuttoſto una mezz'oncia d'acqua forte ſovra altrettanto oglio di Guajaco, poco più, poco meno. Voi vedete un corpo ſpugnoſo dell'altezza d'un piede ſollevarſi in un iſtante, e naſcere improvviſamente nel mezzo d'una larga, e brillante fiamma ..... Alle volte ha cominciato egli appena ad apparire, che di già ha due piedi d'altezza.

Aristo. L'aria interiore, che per la violenza della fermentazione nell'oglio di Guajaco ſtranamente diradaſi, ſtendendo le parti viſcoſe, ond'è inviluppata, produce apparentemente queſto ſubito Fenomeno, queſto filoſofico fungo. Ma l'odore, Eudoſſo, che eſala da queſte meſture, tutto che d'eſtratti ſpiritoſi di piante aromatiche compoſto, non è ſempre, per quanto ſembrami, molto aggradevole.

Eudosso. Sagrifichiamo nondimeno per un momento il piacere dell'odorato a quello degli occhi, e della ragione. O piuttoſto meſcoliamo nelle ſteſſe doſi il balſamo di Copau, l'oglio di Vitriuolo, e lo ſpirito di Nitro. Ecco ſubitamente una fiamma chiara, netta, ed un odore aggradevoliſſimo. Volete voi un profumo? L'oglio bianco di

Petrolio cogli spiriti acidi mescolato spande un odor d'ambra grigia così naturale, che voi lo prendereste per quello dell'ambra, e del muschio.

Finalmente le fermentazioni ci condurran naturalmente all'origine de' fuochi sotterranei.

TRATTENIMENTO III.

Su i fuochi sotterranei, su i Tremuoti, e sulla nascita di nuove Isole.

Eudosso. Io mi credo, Aristo, che l'immaginazion vostra resterebbe molto commossa in vedendo da lungi il monte Ecla in Islanda, il Vesuvio vicino a Napoli, l'Etna in Sicilia, e tante altre montagne nell'America, nell'Isola di Burbon (1) nell'Isola di Giava, nelle Molucche, nelle Filippine, nel Giapone, ed in diversi luoghi della Terra vomitar vortici di fiamme.

Aristo. Resterebbe molto più rallegrato il mio spirito in saper l'origine di questi fuochi, di questi Vulcani, d'onde venga la forza loro, e quai ne sieno i loro principali effetti.

Eudosso. Per soddisfare su ciò la curiosità del vostro spirito, non vi si vuole, per quanto io stimo, molto tempo.

1. Qual è l'origine de' fuochi sotterranei? Sembra probabile, che sia la caduta d'una pietra sovra un'altra pietra, vicina ad alcuni ammassi di combustibil materia di zolfo, di nitro, di bitume, di vitriuolo; o l'azione reciproca delle parti di queste

1 12. Recueil de lett. edif. & cur. p. 21.

ste sorti di corpi; o qualche mescolanza di zolfo, e di ferro distemperato nell'acqua. Conciossiacchè egli è certo, che nella Terra vi sono delle cavitadi; nè è meno costante, che in queste cavitadi siavi del zolfo, del nitro, del bitume, del vitriuolo, delle particelle di ferro, dell'acqua, dell'aria. Or che una pietra cada da una volta sovra un'altra pietra, e che una scintilla si slanci sovra un ammasso di zolfo, di nitro, o di bitume, il zolfo prende fuoco, il fuoco si aumenta, e si sparge, le croste di zolfo attaccate alla superficie interiore delle cavitadi successivamente s' infiammano; ed ecco i fuochi sotterranei già accesi.

Per causarne di questi fuochi, altro non cercasi, che la caduta d'una crosta di nitro, e zolfo composta, per la forza del suo peso da una volta sotterranea distaccata. La materia sottile, e l'aria in questa crosta racchiusa, venendo ad un tratto a strigarsi per l'infragnimento, e scossa delle parti, che le circondano, le agiteranno, le slancieranno rapidamente per ogni parte, e sarà questa un' infiammazione nel sen della Terra. Produrrassi lo stesso effetto da mesture di zolfo, e ferro distemperate nell'acqua, perchè la materia sottile, e l'aria racchiuse, venendo a mettersi in libertà per la rottura, e separazione delle loro picciole cellule, loro comunicheranno 'l movimento medesimo. Mescolate de' fiori di zolfo con limatura di ferro, fatene una specie di pasta, aggiugnetevi dell'acqua fredda, la mestura a poco a poco riscalderassi, (1) ed in capo a poche ore prenderà fuoco. Il Sig. Le-

1 Newton. Optic. p. 325.

mery preparò una pasta di parti eguali di zolfo polverizzato, e limatura di ferro bagnate in un po d'acqua. Pose cinquanta libbre in circa di questa mestura in un vaso, che poi seppellì in terra alla profondità d'un piede. A capo d'otto, nov' ore, la terra, che copriva 'l vaso, gonfiossi, s' alzò, e si spaccò, e si videro tosto de' vapori sulfurei, e caldi, dietro a' quali poi venne la fiamma (1). Così si sente l'odore di zolfo, e trovasi del ferro nelle ceneri dopo gl'incendj del monte Etna. Apparentemente sono queste le sorgenti de' fuochi, che fino ne' climi agghiacciati de' Laponi (2) dal seno della Terra si slanciano, e per così dire, dal mezzo del ghiaccio.

2. D'onde viene la prodigiosa forza de' fuochi sotterranei? Ella viene almeno in parte, come quella della polvere da Cannone, dall'Elatere dell' aria impregnata ne' corpi combustibili, dall' Elatere dell'aria, che questi corpi circonda, e stranamente diradasi, e dalla resistenza della terra, che serve, come quella del Cannone, a far agire maggior quantità di spire Elastiche in una volta.

Aristo. Ma, Eudosso, voi non parlate nè del fuoco centrale, nè de' riserbatoj di fuoco. Io nondimeno godo ad immaginarmi nel centro della Terra un immenso fuoco. Ho piacere in vedendo almen in idea i riserbatoj di fuoco per la Terra dispersi, come tante fornaci da Lambicco, per ispargere dappertutto un calor capace ad animar la Terra, a formar i minerali, ed i metalli, ed a contri-

1 Histoir. de l'Acad. 1700. p. 5.
2 Biblioth. des Philos. T. 2. p. 436.

tribuire allo sviluppo delle piante. In effetto vi sono de' calori sotterranei, nè se ne dubita. E non dicesi, che un curioso (1) essendo disceso in una miniera d'oro in Ungheria (2) nel mese di Luglio ritrovò la Terra fredda sino alla profondità di 480. piedi, ma che penetrando più avanti sentì il freddo a diminuirsi, e succedervi un violente calore? Un altro curioso dice, se non m' inganno, che in una miniera d'argento profonda 1500. cubiti, sentiva un eccessivo calore, che produceva dell' esalazioni sensibili. Or d'onde vengono questi calori? Non già dal Sole, perchè il Sole ancor nella State, in cinque o sei piedi di profondità, non ha forza bastante per fondervi il ghiaccio. Ma mettiamo nel sen della Terra (3) un fuoco centrale, aggiugniamovi, se voi volete, tratto tratto de' riserbatoj di fuoco, mantenuti sempre dal fuoco centrale; e quanto maggiore sarà la vicinanza al centro della Terra, il fuoco tanto più aumenterassi. Noi avremo, e calori, e fuochi sotterranei, onde que' metalli lavorerannosi, che trovansi alle volte a 2250. piè di profondità, ed il fuoco centrale sarà l'origine di 4. a 500. Vulcani (4), per cui la Terra vomita fiamme. Voi mi permetterete, Eudosso, d'essere pel fuoco centrale.

Eudosso. Io non pretendo, Aristo, di vincolare, nè tormentare i vostri pensieri: il fuoco centrale è assai comodamente, ed ingegnosamente

1 P. Casati.
2 I. B. Mora Biblioth. des Philosophes T. 1. p. 294.
3 Come il P. Casati, ed il P. Kirker.
4 Kirker, Valmont. Biblioth. des Philos. T. 2. p. 50. 417.

ideato, ma forse, ch' egli non è affatto necessario. Quanto calore, e fuoco ancora senza l'azione immediata d'un fuoco straniero! Senza un tal soccorso, il letamajo riscaldasi, ed il fieno, sebben umido, si accende. Noi abbiamo veduto cento diverse mesture a riscaldarsi; e non ne abbiamo veduto molte ancora ad accendersi? (1) Mesture simiglievoli formarsi possono, possono riscaldarsi, ed accendersi sotto ancor de' nostri piedi. Basta, che come abbiam fatto, facciasi della Terra un corpo eterogeneo, ed inondarlo di materia sottile, per aver e calori, e fuochi sotterranei.

Quai sono finalmente i principali effetti di questi fuochi? I Tremuoti, le nuove Isole, e gli uragani, di cui altrove ne parleremo.

Quando la materia infiammata, e prodigiosamente diradata può negli antri profondi, senza farsi nondimeno un esito molto libero, scuoter, e sollevar la contrada, ch' è al disopra, appresso poco, come la polvere da Cannone nella mina accesa solleva i ripari, i terrapieni, e le Torri; la Terra trema. Così i Tremuoti sono accompagnati sovente da' fuochi. Non si videro nel 1673. nell' Isole Canarie i torrenti di pietre, e di fuoco uscire a' pie d'una montagna dal sen della Terra tremante, nel mezzo de' tuoni, che rimbombavano da tutte le parti? (2)

I Tremuoti sono ordinarj ne' luoghi zolforosi, ed in vicinanza de' Vulcani, ove i fuochi sotterranei

1 Trattenim. 2.

2 Extrait. du Journal d'Angleter. Journal des Savan. 1685. p. 229.

nei sono comuni. La Francia, che non ha Vulcani, è molto meno soggetta a' Tremuoti dell'Italia. L'acqua, che ne' pozzi s' intorbida, e s' altera, che divien zolforosa, e d'un tristo sapore; i ruggiti sotterranei, e l'elevazion repentina de' flotti del mare in un tempo sereno, e sotto un Cielo tranquillo, sono gli ordinarj effetti de' fuochi sotterranei, e segni per conseguenza, che minacciano le vicine contrade di qualche Tremuoto.

Se in questi tremiti le scosse ineguali fan crollar le volte d'alcune vaste caverne, le Città intere si troveranno innabissate tutte in un colpo. Il primo di Settembre 1726. s' udì a Palermo uno strepito spaventevole per aria, che senza nugole, nè Vento durò quasi un quarto d'ora, causato probabilmente dallo sforzo, che facevano i fuochi sotterranei per isfuggirsi attraverso l'acque del Mare. Si scopersero dopo due colonne di fuoco, che formavano un angolo. Queste colonne furono con tanta violenza cacciate verso del Mare, che vi s' immersero in un istante, ma senza spegnersi subito. La luce di questi fuochi fu veduta fin al fondo dell' acqua dall'equipaggio d'un Vascello, appresso cui cadettero. Questo Fenomeno fu seguitato da un Tremuoto, che in tempo di cinque, o sei minuti rovesciò un gran numero di case, e seppellì sotto alle rovine più di 1500. persone. (1)

Il Vicerè di Napoli intese questa nuova dal Pretor di Palermo. Un Tremuoto de' due di Febbrajo 1703. avea rovinata tutta la Città dell'Aquila Ca-

1 Gazzetta di Frantia 1726. Da Napoli 17. Settembre.

pital dell'Abruzzo in Italia, e fatte perire 5000. persone. (1)

Questi Tremiti furiosi ci rappresentan quello, che nel 1580. perir fece tra Duvre, e Calesda venticinque trenta Vascelli (2); quello, che rovesciò nel Perù le montagne, e le Città, facendo i vecchi Laghi sparire in tempo, che faceane veder de' nuovi (3); quello, che a' tempi di Tiberio, per racconto di Tacito, rovinò (4) in Asia dodici Città. Il Canadà ancora sentì nel 1663. per più di quaranta leghe di Paese un prodigioso Tremuoto. Si batterono (5) fra di lor le montagne, come quelle, di cui parla Plinio, che nella violenza d'un Tremuoto in vicinanza di Roma s'urtarono a vista di molti Cavalieri Romani (6). Dell'altre montagne dalla Terra staccate, erano slanciate nel Fiume di S. Lorenzo: alcune si perdettero nel sen della Terra, sfondatesi sotto di se medesime. Uno spazio di più di cento leghe di dirupi si appianò, a segno di non lasciar agli occhi se non una vasta pianura. Da quel tempo veggonsi Fiumi, e Laghi, dove per l'avanti vedeansi montagne inaccessibili. Questo terribil giuoco della Natura, replicato per intervalli, durò quasi un anno intero, gittando a un tempo negli animi la maraviglia, e l'orrore.

Nel 1667. la Persia vide lo stesso giuoco pel corso

1 Histoir. de l'Acad. 1704. p. 9.
2 Journal des Savan. 1682. p. 159.
3 Ibid. 1682. p. 165.
4 Ibid. 1682. p. 159.
5 La Vie de la Mer de l'incarn. Journ. des Sav. 1678. p. 194.
6 Journal des Savan. 1682.

lo di tre mesi molte montagne, e più d'80000. persone disparvero. (1)

E qual contrada non è soggetta alle volte a vedere di questi giuochi così spaventevoli, e così poco temuti? Sono pochi anni, che un Tremuoto rovesciò Meaco la Capital del Giapone, e perir fece un milion d'abitanti. (2) Nel 1718. un furioso Tremuoto avea desolata una Provincia intera della China (3). Una grossa Borgata, ed una Città restarono inghiottite. Si videro delle intere montagne gittate per due leghe da Tramontana verso Mezzodì. E recentissimamente nel 1730. li 30. di Settembre Peking la Capital della China, non fu ella da un Tremuoto gittata sossopra? Il Tremuoto sollevò sulle prime le Case, i Palagj, gli Edifizj perpendicolarmente, e quasi nel tempo stesso gli fece alternativamente inclinare, or verso Oriente, or verso Occidente. Non vi fu Casa non danneggiata. Voi avreste detto, che una mina universale facea saltar le Case, i Palagj, gli Edifizj, e che la Terra s'innabissava sotto de' piedi, ed in men d'un minuto, più di cento dieci mila abitanti restarono schiacciati sotto alle loro rovine. Perì ancora più gente alla Campagna. Delle Borgate intere furono distrutte, ed una sola perdette venti mila persone.

Quattro leghe lungi da Peking verso Tramontana,

1 Struys Biblioth. des Philos. T. 2. p. 469.

2 Gazzetta di Francia. Da Vienna 1. Novemb. 1730. p. 544. S'intese questo fatto da Lettere di Lisbona.

3 La Provincia di Xensì. Lettr. Edifiant. &c. curieus. 14. Recueill. Lettr. 2.

tana, la Terra s'aperse, e ne uscì una fumata, o una specie di nebbia ben densa. Dopo trovossi la Terra coperta d'un' acqua in alcuni luoghi gialla-stra, nera in altri, ed in altri nera, e rolligna. A Mezzodì della Città gonfiossi talmente un Fiume, che restonne inondato tutto il vicinato. A Occidente vedesi un' apertura, che ha quasi un mezzo quarto di lega di lunghezza, ed avvene ancor due di molto considerabili nella Città medesima. L'Imperator della China tocco da un sì tragico avvenimento si prostese, ed invocò lo Spirito, che regna in Cielo.

ARISTO. La Natura adunque si prende piacere di darci tratto tratto spettacoli così tragici? Si dice, che ben di recente nel 1718. se non m'inganno, si vide in un Tremuoto saltar in aria vicino a Martinica un' Isola (1) dopo uno strepito, come di mille colpi di Cannone, ed abissarsi nell'acque.

EUDOSSO. Così vi sarà ben della somiglianza al vero in ciò, che dicesi a' tempi di Platone, e che dicea Platone egli stesso (2), che in un Tremuoto avea l'Oceano seppellito sotto alle sue acque un' Isola rimpetto alla Spagna, ed all'Africa più grande dell'Asia, i Re della quale aveano formato il disegno di conquistar l'Europa, e l'Asia medesima. Ma se la Terra assorbe dell'antiche Isole, ne produce ancor di novelle.

La Terra tremante, e che trovasi al dissopra de' fuochi, è ella zolforosa, bituminosa, o vitriuolica?

1 L'Isola di S. Vincenzo. Gazzetta di Francia 23. Luglio 1718.

2 Timæus ex Serran. interpret. T. 3. p. 24. 25.

lica? Si riscalda, si dilata, e si gonfia, e solleva-ta dalla violenza de' fuochi innalzasi fino alla superficie del mare, fendendo alle volte più di sessanta braccia d'acqua, ed il mare vede ad un tratto spuntare delle nuove Isole dal fondo delle sue acque. Di quà, quell' Isole, che si sono vedute a nascere a' nostri giorni, l'una vicina all' Isola di Santorini nell'Arcipelago; l'altra tra le Azzore.

Aristo. Io m'attengo alla prima, e la sua nascita il vostro pensiero conferma. Poichè secondo la relazione del P. Bourgnon Gesuita, Missionario a Santorini, e testimonio oculare di questo Fenomeno (1), si vide da Santorini, dopo un Tremuoto li 23. di Maggio 1707. come una Rocca galleggiante. Alcuni furono bastantemente temerarj per salirvi sopra nel tempo ancora, che cresceva sotto a' suoi piedi: la terra n'era leggera, ed avea un po di creticcio. La nuova produzione della Natura ricevea giornalmente novelli accrescimenti. Quando ella ebbe un mezzo miglio di circuito, e venti, o venticinque piedi d'altezza, si vide una gran catena di diciassette, o diciotto Rocche oscure, e nere spuntar dal fondo del Mare, ed unirsi alla nuova Isola. Uscì allora da questa una densa fumata, con dei strepiti minaccievoli, e voi avreste creduto, che fosse un tuono continuato, o il fracasso di sei, o sette grossi Cannoni, che tirassero in una volta. L'acque del mare, di zolfo, e vitriuolo impregnate, bollivano: il fuoco si fece dell'aperture, e ben presto la nuova Terra fece vedere ogni notte un gran numero di fornelli, che vomi-

1 Histoir. de l'Acad. 1708. p. 23.

vomitavano fiamme, ed una pioggia prodigiosa di cenere, e di pietruzze infiammate. Da queste fornaci ardenti si slanciavano massi interi, ed alzavansi come carcasse, e bombe, e si andavano dopo a precipitare fino a più di sette miglia in mare. Questo giuoco durò nella nuova Isola quasi di continuo, fino al mese di Novembre dell'anno stesso.

Eudosso. Ancor l'Isola nuova situata tra le Azzore è debitrice del suo nascimento ad un tremuoto causato da' fuochi sotterranei. La notte de' 7. venendo gli di Decembre 1720. nella Tercera, ed in S. Michiele, due Isole l'una dall'altra vent'otto leghe distanti, sentiffi un Tremuoto, e l'Isola nuova spuntò dal seno dell'acque riscaldate, e bollenti. L'Isola era quasi rotonda, e bastantemente alta per essere scoperta, in lontananza di sette, o otto leghe in un tempo sereno. Ma ben presto s'abbassò a segno di ritrovarsi a fior d'acqua.

Aristo. Quando i fuochi capaci a produrre questi prodigj apron la Terra, si pretende, che ciò succeda piuttosto verso la cima delle montagne, che altrove. Il monte Ecla, l'Etna, il Vesuvio mostrano di ciò provare.

Nel 1718. o là in circa, la Gran Tartaria vide una montagna ad aprirsi in un tratto, e vomitar torrenti di fiamme, e pietre infuocate. La nascita del nuovo Vulcano pose il terrore nello spirito de' Tartari, i quali credettero d'essere fra poco tutti involti ne' fuochi divoratori. Mandarono tosto all'Imperador della China, per notificargli lo spaventevol Fenomeno. Avendo l'Imperatore fatti

subi-

ſubitamente chiamare tutti i Miſſionarj Europei, ch'erano a Peking; ed avendo loro richieſto, ſe in Europa v'erano di sì fatti Fenomeni, e qual n'era l'origine, raſſicurò i Tartari, dicendo loro, ch' era queſto un effetto naturale, e che l'Europa ſeguitava a ſuſſiſtere, quantunque ſin da' ſecoli più rimoti nel ſuo ſeno conteneſſe un gran numero di Vulcani. Io ſo il fatto da un Miſſionario, ch' era allora alla China.

Eudosso. La ragione ſi è, perchè d'ordinario le montagne hanno delle cavità più propie a ricevere queſti fuochi, e la fiamma, che tende ſempre in alto, meno reſiſtenza verſo le ſommità, che verſo le coſte, incontra, perchè la ſommità è d'ordinario delle coſte men denſa. Quando i fuochi s' hanno una volta fatta la ſtrada per un luogo, non è maraviglia, ſe gli altri, che tengono dietro a' primi, per le ſteſſe aperture ſi slanciano, trovandovi meno oſtacoli.

La Scozia ha fuochi ſotterranei, che non cercano per eſalar le montagne. Slancianſi dal mezzo delle pianure alle volte con de' ſtrepiti ſotterranei, e ſpaventevoli tuoni (1).

Sono de' fuochi ſotterranei più quieti, più utili, e men formidabili. In una Provincia della China, per quanto viene aſſicurato (2) trovanſi de' pozzi di fuoco. Gli abitanti del paeſe alla bocca di queſti pozzi dei vaſi mettono, in cui ſenza ſpeſa, e ſenza fatica fanno cuocere quello, che vogliono. Queſto fuoco ſingolare, e denſo fa poco

1 Biblioth. des Philoſ. T. 2. p. 51.
2 Voyag. de Theven.

poco lume, ma rende molto calore senza infuocare il legno. Apparentemente le parti di questo fuoco a causa della loro densità non ricevono vibrazioni bastantemente pronte, per islanciar vivamente i raggi della luce, nè penetrano gl' interstizj del legno, sebben sieno capaci di far una forte impressione sugli organi del Tatto.

Finalmente noi abbiamo bastantemente parlato del calore, delle fermentazioni, delle fiamme, de' fuochi. Disponiamoci, Aristo, a parlar un poco dell' acque.

Noi non parleremo dell'acqua in generale. Si sa bastantemente, che l'acqua si è un liquido, le di cui parti sono pieghevoli, più rotonde, più polite, o meno ramose, o più lunghe di quelle dell'oglio; più lunghe, e meno ramose di quelle dello spirito di vino; e più solide di quelle dell'aria.

1. L'acqua si è un liquido: le parti dell'acqua sono continuamente agitate per ogni verso, poichè i sali restano disciolti.

2. Le parti dell' acqua sono pieghevoli: ella prende la figura de' più stretti interstizj, e gli penetra.

3. Le parti dell'acqua sono più rotonde, più polite, o meno ramose di quelle dell'oglio. In effetto l'acqua è più scorrente, e staccasi da pannolini più presto.

4. Le parti dell'acqua sono meno polite, più ramose, e più lunghe di quelle dello spirito di vino. Perciò l'acqua s' aggela, e s' indura, in tempo, che lo spirito di vino non s'agghiaccia.

In una mestura di ghiaccio, e di sal armoniaco,

si

si ha posto un vaso di vetro pieno di spirito di vino. Si ha tuffato nello spirito di vino un altro vaso di vetro ripieno d'acqua di Fonte, e si ha veduto l'acqua ad agghiacciarsi prestissimo, senza poter notarsi nello spirito di vino, verun cangiamento(1).

5. Finalmente le parti dell' acqua sono più solide di quelle dell'aria, poichè l'acqua penetra, dove non penetra l'aria. Secondo l'osservazione del Sig. Halley, il peso dell' acqua sta a quello dell'aria, presso poco, come l'840 a uno; cosicchè l'acqua è più pesante dell'aria ben più d'ottocento volte (2). Di qua ne avviene, che un pallon d'aria si può a gran fatica tuffar nell'acqua.

Quest'eccesso di gravità, e di leggerezza somministra uno stromento molto utile per livellar la Terra, e conoscere l'Orizzonte, ed i luoghi più elevati, e più bassi.

Aristo. Io imparerei volentieri la costruzione, e l'uso di questo livello.

Eudosso. La costruzione del livello non è molto difficile. Si prende un tubo di vetro trasparente, e largo, quanto si è il picciol dito traverso, lungo otto, o dieci oncie, e che all'una delle stremitadi sia chiuso. Lo si riempia d'acqua, se si vuole, ma lo spirito di vino riesce meglio, perchè non s'agghiaccia, nè depone sedimento veruno. Si lasciano sopra'l liquore, otto, o dieci linee d'aria; e dopo si sigilla ermeticamente l'estremità aperta, fa-

1 Hambergert Fasciculus dissertat. Journal des Savan. 1709 p. 565.

2 Transaz. Filosof. 1686. Maggio. Clerici Physica T. 2. p. 195.

facendola fondere alla Lampana dello Smaltatore: questo si è l'livello. Quando lo stromento è parallelo all'Orizzonte, si vede sopra'l liquore una bollicina d'aria immobile, perchè l'aria è del liquor più leggera, nè può salir più alto in un tubo all'Orizzonte parallelo, in cui il liquor non discende. Quando l'istrumento inclina, l'acqua, ch'è più pesante, verso l'estremità inferiore discende, e l'aria, ch'è più leggiera, sale alla superiore. In forza dello stesso principio, quando la bollicina d'aria è in riposo, senza toccare nissuna delle stremità, l'istrumento è orizzontale, ed e' inclina, quando la bolla d'aria ascende.

Ciò suppostо, quando s'applica il livello sovra un piano, e che lo si metta parallelo al piano medesimo; se la bolla d'aria resta in quiete, senza toccare nissuna delle stremità, il piano è orizzontale. Non è orizzontale, se la bolla d'aria monta, ed ella monta sempre verso la parte più elevata del piano. Sinchè la bolla d'aria è immobile, senza toccare nissuna delle stremità, e che il livello è conseguentemente parallelo all'Orizzonte; a proporzione che la superficie della Terra è più, o meno al dissopra, o al dissotto del raggio visuale parallelo al livello medesimo, ella è più, o meno al dissopra, o al dissotto dell'Orizzonte. Così si discerne, se un terreno è orizzontale, o inclinato all'Orizzonte, se le acque vi possano trovare, o nò, inclinazion sufficiente per iscorrere con una forza determinata, facilitare il commercio, somministrare dei giuochi d'acqua, ed abbellire i nostri Giardini.

Non

Non debbonsi in certa forma a questo strumento e l'acque, che vengono ne' Giardini di Versaglies a rapire i sensi con mille diversi spettacoli; ed il famoso Canale di Linguadocca? Questo canale cominciato d'ordine di LUIGI il Grande nel 1666. sotto la direzion del Sig. Riquet, fu terminato nel 1681. Egli ha dodici ritegni, per cui mezzo, secondo s'aprono, o chiudono, l'acqua s'alza, e s'abbassa, per far montare, o scendere impunemente i Bastimenti, malgrado le cadute d'acqua. Il canale va dal Porto di Cete, a metter foce nella Garonna a Tolosa, e col mezzo della Garonna due mari separati dalla Spagna, e Francia unisce, cioè l'Mediterraneo, e l'Oceano.

Aristo. Gl' antichi Egizj, ed i Romani, hann' eglino intrapreso ne' tempi della loro magnificenza, e nel colmo della prosperità, opere più utili al Pubblico, più grandiose, e più degne dell' antico Egitto, e dell' antica Roma? Ed uno de' principali stromenti d' opere così fatte si è un picciol tubo di vetro, d'aria, e d'acqua ripieno.

Eudosso. L'acqua, essendo molto più pesante dell'aria, ella ha molto meno d'interstizj: così comprimesi ella molto più difficilmente, ma finalmente pur si comprime. Riempite d'acqua una palla d'argento concava, e chiudetela esattamente con dell'argento fuso. La palla sott'ai colpi del martello diminuirà 'l suo volume, e voi vedrete l'acqua ad uscire pe' pori dell'argento, come sudando. Che se voi fate un pertugio nella palla,

slancieraſſi di fuori l'acqua con impeto. Queſt'eſperienza è di già ſtata fatta (1).

Attacchiamoci a quello, che ſpetta al Mare: al fluſſo, e riffuſſo; all'origine delle Fontane, ed all'acque minerali.

TRATTENIMENTO IV.

Sul Mare.

Eudosso. Si ſa abbaſtanza, che coſa è il Mare. Una ſemplice occhiata ſovra una carta Geografica ne diſcopre la ſteſa, e la ſituazione. Il Mare ſi è un grande ammaſſo d'acque amare, e ſalate. Il ſallo di queſt'acque proviene da' ſali, che le Riviere, ed i Fiumi ſeco in Mare ſtraſcinano; ma ſpecialmente dalle Miniere di ſale, che in fondo al mare s'attrovano, come in altri luoghi della Terra. L'amarezza viene in parte dal bitume. Così, ſecondo l'oſſervazioni del Sig. Co: Marſilli (1), ſi vede in molti luoghi a nuotar ſul Mare un certo graſſo bituminoſo; e ſi è queſto bitume, che rende l'acqua del Mare così difficile ad addolcirſi.

Aristo. Sapete voi, Eudoſſo, come ſi faccia per addolcirla.

Eudosso. L'acqua del Mare ſi fa dolce, e col feltrarla, e col diſtillarla. Verſate dell'acqua ſalata ſu della terra, e ſu della ſabbia. Le parti ſaline, che ſon più groſſiere di quelle dell'acqua, più dure,

1 Nell'Academ. di Firenze. Cleric. Phyſic. T. 2. p. 200.
2 Memoir. de Trevoux. 1727. p. 235.

dure, e meno propie ad accomodarsi alla figura, ed alla direzione degl'interstizj della terra, e della sabbia, vengon fermate, nel tempo, che le parti dell'acqua da' loro sali strigate, ne passano. Quest' acqua, ch'era salata sulla superficie superior della terra, e della sabbia, quando ella n'esce, si è dolce.

Mettete dell' acqua di Mare in una Cucurbita molto alta, coperta col suo capitello, ed esposta al Sole, in tal guisa, che quest'Astro la riscaldi, senza gittar i suoi raggi sul capitello. Il sale resterà nella Cucurbita, e voi troverete nel recipiente dell'acqua sanissima, e buonissima. Si è questa una sperienza del Sig. Gautier (1).

L'azion del fuoco posto al disotto, o al disopra dell'acqua salata, in una specie di Lambicco, le toglie il sale, e la rende potabile, come fanno i fuochi sotterranei, ed il calor del Sole nel separare le parti dell'acqua, dalle parti del sale ritenute, e fissate dal loro eccesso di gravità; mentre le parti d'acqua più leggere, riempiute, o attorniate da materia ignea, da materia sottile, sono dall'efficacia del calore in alto cacciate, o dall'eccesso di gravità, che trovasi nell'aria d'intorno, finchè il freddo le riunisce in gocce sensibili, e dolci.

Il Sig. Gautier trovò 'l segreto di levare all'acqua salata la salsedine, e l'amarezza, soprapponendo all'acqua del carbone acceso. Nè dubita e' impegnarsi di somministrare ad un Vascello la quantità d'acqua necessaria per un'Equipaggio di

1 Medico di Nantes. Memoir. de Trevoux. 1717. p. 1515.

quattrocento Uomini. (1) L'acqua, che ne ſtillava, dopo la deſtillazione avea il guſto d'acqua piovana, o di ciſterna, ed era molto più freſca, e peſava meno dell'acqua di ciſterna (2).

ARISTO. L'acqua, ed il ſale ſeparati, nulla hanno di diſaggradevole al guſto, o mal ſano. Perchè quando ſono uniti nell'acqua marina, cauſano dello ſpiacere, de' vomiti, e delle malattie?

EUDOSSO. Quand'il ſale è ſeparato dall'acqua, le parti ſaline riunite, delle molecole groſſolane compongono, che pungon bensì, ma ſenza penetrar troppo avanti, e ſenza ferire. Per lo contrario, quando ſon'elleno per lungo tempo all'azione dell'acqua marina eſpoſte, ſono talmente diviſe, e così ſottili, che penetran troppo negli organi de' ſenſi, li lacerano, li feriſcono, arreſtano il corſo degli ſpiriti, gonfian le fibre, e le raccorciano. Quindi i diſgusti, gli ſpaſimi delle ſtomacali membrane, i vomiti, le malattie. Il bitume vi contribuiſce di molto.

ARISTO. Ma il ſale, e l'acqua, dopo della loro ſeparazione riuniti, non ſono più così perniciosi, com'erano per l'avanti.

EUDOSSO. La ragione si è, che il ſale non ſi trova più così attenuato, come per l'avanti, e n'è diſſipato il bitume.

ARISTO. Si dice, che il ſale è più acido ſulla ſuperficie, che vers'il fondo del Mare.

EUDOSSO. Apparentemente, perchè le particelle del ſale, che è alla ſuperficie, o verſo la ſuperficie,

1 Memoir. de Trevoux. 1717. p. 1826.
2 Ibid. p. 1835. 1836.

ficie, e per conseguenza più leggero, sono più sottili, e più penetrevoli.

Ma lo credereste voi, Aristo, che molti fiumi sotterranei si scarichino in mare? Ciò è molto comune sulle coste della Provenza, secondo l'osservazioni del Co:Marsilli (1). Si vuole ancora, che i Mari, come il Ponto Eusino, ed il Caspio, il Mar rosso, ed il Mediterraneo, si facciano delle comunicazioni sotterranee, o che la natura glie ne abbia lor fatte. Se la Storia delle maraviglie d'Egitto è molto vera, un Bassà di Suez (2), situato sull'angolo del Mar rosso, avendo preso un gran Dolfino, fu così tocco dalla bellezza del pesce, e di sua fortuna, che lasciollo andare in libertà; ma prima gli fece attaccare una lama di rame, in cui erano scolpiti il nome del suo liberatore, ed il tempo della sua liberazione. Qualche tempo dopo, il Dolfino fatto libero si fece prendere nel Mediterraneo (3), quasi per far pubblica la generosità del suo liberatore, e la segreta comunicazione di questi due Mari. I Fiumi, che vengono per sotterranei condotti con impeto a precipitarsi in fondo al Mare, vi producono alle volte, cogli opposti movimenti, che formano, le voragini, e gli abissi. Nel Golfo Persico si va a cercar l'acqua dolce in fondo al mare. Due uomini stanno in una Barca, tenendo ognuno una corda. Due altri uomini, ognuno legato ad una delle due corde, e

1 Storia Fisica del Mare. Memoir. de Trevoux 1727. p. 275.
2 Albusen. Bibliothèques Philosoph. t. 1. p. 502.
3 Ibid p. 1341.

portando alla cintola dei vasi ben'otturati, caccianſi a fondo. Arrivati, che ſono i nuotatori in fondo al Mare, aprono i vasi, d'acqua dolce riempionli; e ſi fan ritirare al diſſopra (1). L'acqua ſalata del Mare, coll'eccesſo della ſua gravità, alle dolci acque, che per ſotterranei Canali vi sboccano, farebbe della reſiſtenza; ma queſte da' luoghi più elevati ſen vengono, e coll'eccesſo della loro velocità vincono la reſiſtenza del peſo.

Io non ſo, ſe ſieno queſt'acque dolci, che annaffiano, e mantengon gli Olivi (2), gli Allori, le Praterie, i Giardini, gli Alberi di frutta carichi, e le foreſte fiorite, che la Storia naturale mette in fondo al Mar rosſo. Plinio, che dice eſſer l'Oceano Orientale tutto di boſchi ripieno, il loro accreſcimento all' acque ſalate del Mare attribuiſce.

Aristo. I Giardini, ed i Boſchi in fondo al Mar ſituati, allettar non potrebbono, che i Nuotatori, gli Uomini Marini, e i Filoſofi. I curioſi oſſervatori della Natura poſſono ſenza diluvio, e ſenza inondazione, vedere i peſci in cima agli alberi: *piſcium, & ſumma genus haſit ulmo* (3).

Eupposso. Il Golfo Perſico, ed il Mare, che attornia l'Iſola di Ceilan, hanno qualche coſa di più prezioſo de' fiori, frutti, Giardini, ed Alberi dalla Natura in fondo al Mar coltivati; poichè hanno le perle. I Nuotatori, che veggon preſſo a poco

1. Viaggi dei Gemelli. Memoir. de Trevoux. 1727. p. 352.

2 *Totus orientis oceanus refertus eſt ſylvis.* Plin. l. 13. c. 25.

3 Horat. l. 1. Od. 2.

a poco, tanto nell'acqua, quanto sulla superficie dell'acqua medesima, vanno fino al fondo del Mare a cercar una razza d' Ostriche, che li pagano de' loro travagli, e de' rischj, che corrono per le belle perle, cui desse forman senza saperlo, per mantenere il lusso, e la vanità degli Uomini.

Fassi la pesca nel Golfo Persico da quattro braccia di profondità, fino a' dodici. I Nuotatori gittansi in Mare con una pietra di dodici libbre a' piedi, per calar giù più facilmente, e più presto, e con una corda assicurata alla Barca, e passata sott' alle braccia, per risalire più felicemente, e più presto. Sì tosto che in fondo al Mare sono discesi, distaccan la pietra, e l'Ostriche in sacchi di rete raccolgono. Hann'eglino bisogno di respirare? Un moto della corda avvisa i Compagni; li si ritirano, e questo ginoco si replica, fino al fin della pesca. Alle volte in un'Ostrica sola trovansi sette, o otto perle di grandezza differente. Apparentemente la man della Natura ve le forma a quella guisa, che genera più uova di differente grandezza nella medesima pollastra.

Vi son delle perle in molti luoghi del Mare. Le più stimate, vale a dire le più chiare, e di più bell'acqua, si trovano alla Costa di Catifà nell'Arabia Felice. Le Filippine ne hanno di bianchissime; ma i naturali del Paese non ne sono più tocchi, di quello sieno dell'oro (1). I Filosofi di questi Paesi vi mostrerebbono indifferenza maggiore?

Un osservazion più importante si è, che nel corser de' Secoli, il Mare mostra di mutar sito. Non

1 Viaggi del Gemelli t. 2. p. 43.

dice Strabone, che il Faro d'Egitto a' tempi suoi era un'Isola, e che divenne Penisola? Per lo contrario pretendesi (1), che la Sicilia fosse una Penisola prima d'esser un'Isola. Si sono vedute delle Case, e degli Edifizj magnifici, ove gl'abitanti potevano aver veduto il Mare (2). Noi veggiamo a poco a poco le rive avanzarsi in Mare; ed in altri luoghi veggiamo il Mare a roficare, e far cader le palanche, e le rive, e a poco a poco cacciarsi dentr'alla Terra. Le Terre sgretolate, e trasportate da' Torrenti, dalle Riviere, e da' Fiumi nel Mare, e l'erbe del Mar medesimo, debbon naturalmente formarvi degli interramenti, capaci in alcuni luoghi d'alzare il letto dell'acque, sforzarle a gittarsi sopr'altri luoghi, dove'l loro eccesso di gravità, e d'agitazione scavar loro debbe un letto novello. Il Gran Banco di Terra nuova, così celebre per la pesca delle Molve verso l'America Settentrionale, non sarebbe e' formato dalle torbide del fiume di S. Lorenzo? Non si dee dunque restar maravigliato, se nelle Terre al Mar vicine cotanti guisci marini s'attrovano.

Si potrebbe esaminare, e sarebbe questa una ricerca da farsi, se l'acqua del Mare continuamente diminuisca, e se a proporzione la Terra s'ingrossi. Poichè finalmente l'acqua, che dal Mar sen viene, serve a nodrir le Piante, ed i Vegetabili, come noi diremolo un giorno; ed i Vegetabili, e le Piante, noi li veggiamo ad alterarsi, ed a mutarsi

1 Senec. Biblioth. des Philos. t. 2. p. 259.

2 *Vidi ego in Mare Mediterraneo circa Siciliam.* Il P. Schotti Mag. Univ. p. 3. l. 5. p. 45.

si in Terra. Che che siane, avvi nel Mare felicemente dell'acqua, ancora per molto tempo.

Aristo. Un Fisico in un viaggio lungo sul Mare troverebbe materia alle sue ricerche. In questi viaggi l'acqua dolce replicatamente si guasta, e poi ritorna buona. In tre mesi può ella guastarsi, e ritornar tre volte. Quando corrompesi, ella è ripiena di piccoli vermi, e quando ritorna buona, quest' insetti spariscono. Ogni corruzione si è una specie novella d'insetti. Queste vicissitudini non sono per un Fisico così curiose, quanto si è l'acqua della perla più bella? Il segreto di prevenirle sarebbe ancor più felice.

Eudosso. L'acqua dolce, che nelle Barile si mette, è carica d'uova d'insetti diversi. Il calor del Vascello fa, che l'uova nascano; ed ecco tosto un formicolamento di piccioli vermi, e l'acqua corrotta. Ma perchè il viver di questi ben presto finisce, e che le loro particelle separate si sono perdute nell'acqua; l'acqua lo stato suo primiero riprende, ed eccola sana di bel nuovo. Il calore fa nascer dell'uova d'un'altra specie, che un certo tempo, ed un grado determinato di calor richiedevano, e questa si è una specie nuova d'insetti nell'acqua guasta la seconda volta. Ben presto quest' insetti, come i primi, periscono, e l'acqua lo stato suo primiero nuovamente riprende, e la sua primiera bontà. Il calore fanne nascer degli altri; e quindi queste vicissitudini di corruzione, e di bontà nell'acqua dolce.

Aristo. Ma, Eudosso, non potrebbon venire codesti piccioli insetti dal Legno delle Botti?

Eu-

Eudosso. 1. Se ne attrovan di questi nelle Giarre medesime, che sono vasi grandi di Terra. 2. L' acqua fatta in diversi luoghi, è più, o meno a quest'inconveniente soggetta. Bisogna dunque attribuire l'inconveniente de' piccoli insetti, non alle barile, ma all'uova, di cui l'acqua dolce, che dentro vi si mette, ne è carica.

Un mezzo di prevenir il male si è, gittar nel barile pien d'acqua dolce una piccola quantità di spirito di vetriuolo, ovvero di lavar ben bene la barila con acqua calda, ed abbruciarvi dentro, prima di riempierla, un pezzo di zolfere. Il zolfo, e lo spirito di vetriuolo, rendon l'uova infeconde, ammazzan gl'insetti, prima che nascano, e conservan l'acqua ne' viaggi di lunga corsa sul Mare.

Ma attacchiamoci a ciò, che v'ha nel Mare di più considerabile, e più curioso: al flusso, e rifflusso.

TRATTENIMENTO V.

Sul flusso, e rifflusso del Mare.

Eudosso. VOi, Aristo, siete stato, se non m'inganno, quanto basta ne' Porti di Mare, per sapere cosa sia 'l flusso, e'l rifflusso, e le circostanze d'un Fenomeno, che fu sempre lo stordimento de' Filosofi, e che sarebbe capace d'umiliare il loro orgoglio, se ne fossero così capaci d'averne, come si dice.

Aristo. Il flusso, e rifflusso del Mare, si è un movimento alternativo, che nello spazio di venti-

tiquattr'ore, e quarantanove minuti in circa, porta, e riporta due volte l'acque dell'Oceano dall'Equatore, o dalla linea verso i Poli, e da' Poli verso dell'Equatore.

Il flusso si è'l moto dell'acque verso i Poli, ed il riflusso, il ritorno dell'acque verso dell'Equatore. D'ordinario nel flusso, il Mar cresce nello spazio di sei ore incirca, avanzandosi verso le nostre coste; e dopo aver fornito di crescere, si ferma, come sospeso in equilibrio lo spazio di circa dodici minuti. Lo stato, in cui trovasi 'l Mare, quand'è arrivato al suo crescimento maggiore, chiamasi l'alta marea, o marea piena. Nel riflusso cala per sei ore incirca, allontanandosi dalle nostre rive, e dopo aver fornito di calare, si resta quasi sospeso, ed in equilibrio, per lo spazio di dodici minuti. Lo stato, in cui trovasi 'l Mare, quando ha fornito di calare, dicesi bassa marea. Il Mare monta più presto di quel che discenda, e quanto più ha montato, più presto discende. La velocità del Mare in sul crescere, va facendosi minore; e nel calare fassi maggiore (1): il crescere, e calar del Mare, chiamasi marea. Le maree or sono più grandi, ed ora più piccole; e le variazioni sono molto regolari. Nelle contrade Settentrionali, d'ordinario le più alte maree d'ogni Lunazione arrivano un giorno, o due incirca, dopo i Novilunj, e i Plenilunj. Le più alte maree d'ogni anno, un giorno, o due dopo i Novilunj, e i Plenilunj degli Equinozj. Queste sorti di maree, le maree de' Plenilunj, e Novilunj s'appellano, quantunque

1 Memoir. de l'Acad. 1712. p. 94. Hist. 1720. p. 2. 3.

que si facciano alcuni giorni dopo la piena, e nuova Luna. In Estate, le maree de' Plenilunj sono maggiori la sera della mattina; e nel Verno maggiori la mattina della sera (1), Ancor ne' solstizj estivi quelle della sera sono maggiori. Osservasi tutto'l contrario nel Verno; e poste uguali tutte le circostanze, le maree de' solstizj Invernali (2) sono più grandi di quelle de' solstizj estivi. Da' Novilunj, e Plenilunj a' quadrati, le maree della mattina sono più grandi di quelle della sera; e dalle quadrature a' Novilunj, e Plenilunj le maree della mattina sono più picciole di quelle della sera. Le più picciole si fanno verso le Quadrature, un giorno, o due dopo (3). Ecco la natura delle circostanze d'un Fenomeno, antico a par del Mondo, e per i Fisici sempre nuovo. Quale n' è la ragione? Faremo noi girar il Globo terrestre, per ritrovarvela in questo moto?

Eudosso. Se il flusso, ed il riflusso vien dal girar della Terra, perchè anche'l Caspio non ha'l suo flusso, e riflusso, come l'Oceano?

Aristo. Dicesi, ch'Aristotele stanco di ricercare, e vergognoso di non trovar la causa del flusso, e riflusso del Mare, e dell' Euripo in particolare (4), malgrado l'esser Filosofo, facesse la pazzia di precipitarsi'l primo con la Testa in giù nell' Euripo medesimo, e d'andar a nasconder la sua pazzia nel

1 Memoir. de l'Acad. 1720. p. 139. 1714. p. 236.
2 Ibid. 1720. p. 361.
3 Plin. l. 2. c. 117.
4 Stretto del Mediterraneo, che separa l'Eubea dall' Attica.

nel fondo del Mare. Per certo, ch'avrebbe e'avuto maggior ragione d'esclamare con un Re Grande, e Santo: Che son pur maravigliosi i movimenti del Mare! *Mirabiles elationes Maris*; e di seguir piuttosto i sentimenti d'un'umile ammirazione.

Eudosso, Aristotele conoscea troppo il pregio della Vita, per lasciarsi trasportar cotanto da un Filosofico dispetto. La Storia della sua vita nel suo letto moriente ce lo dipinge, e non già in fondo al Mare (1). Che che siane, Plinio credette di vederne la causa nel Sole, e nella Luna (2). Ed apparentemente, che questi due Astri v'hanno molta parte, e specialmente la Luna. Nè è già senza ragione, che 'l Sig. Descartes, ed il Sig. Cassini a questi due Astri l'attribuiscano.

Deesi, se mal non m'appongo, riguardar la Luna, come il principio di questo Fenomeno, le osservazioni esatte, e seguenti di più d'ott'anni, fanno evidentemente veder i rapporti costanti tra i moti della Luna, e que' del Mare; tra la distanza, le declinazioni, le Fasi, i ritardamenti della Luna, e le maree differenti d'ogni giorno, d'ogni mese, d'ogni anno. Una specie di caso non produce rapporti di questa natura. Ora, osservazioni esatte, e seguenti di più d'otto anni, fanno codesti rapporti evidentemente conoscere, poichè, secondo l'osservazioni fatte, per diligenza, e cura dell'Academia Real delle Scienze nei Porti di Doncherche, e d'Auro di Gracia per più d'un anno

1 Laert. l. 5.
2 H. N. l. 1. c. 27.

no nel 1701. 1702. (1) Nel Porto di Breſt dalli dieci Giugno 1701, ſino a' 30. Settembre 1716., e ne' Porti d'Oriente dalli due di Maggio 1716. ſino li 30. Giugno 1719. (2) Quanto la Luna è più vicina alla Terra, tanto più alte ſon le maree; e quanto più n'è lontana ſono tanto più baſſe (3). 2. Quando le diſtanze della Luna dalla Terra ſono le ſteſſe, veggonſi le maree creſcere, o diminuirſi a miſura che la declinazion della Luna, e la ſua diſtanza dall'Equatore è più piccola, o più grande (4). Quanto la Luna è più vicina all'equinoziale o alla linea, tanto più le maree ſon grandi; e le maree ſi fanno minori, a proporzione che la Luna dall'Equator s'allontana (5). 3. Il ritorno delle grandi, e delle piccole maree, ſegue le diverſe Faſi della Luna. Le gran maree ſuccedon d'ordinario un giorno, o due incirca dopo i Noviluni, e Pleniluni; e le piccole, un giorno, o due incirca dopo le quadrature. La Luna è ella nel tempo ſteſſo, e nel ſuo Perigeo, o nel punto del ſuo cerchio più vicino alla Terra, o nell'Equinozio in congionzione, o in oppoſizione? La marea, ch'immediatamente ſegue, è la più alta, che poſſa eſſere. La Luna è ella nel tempo medeſimo nel ſuo Apogeo, o nel punto del ſuo cerchio più lontan dalla Terra, ne' ſolſtizj, e verſo le quadrature? L'alta marea è la più picciola, ch'eſſer poſſa

1 Hiſtoir. de l'Acad. 1710. p. 4.
2 Memoir. de l'Acad. 1720. p. 355. 356.
3 Ibid. 1712. p. 93. 1714. p. 253. L'avea detto Plinio l. 2. c. 97
4 Ibid 1720. p. 360.
5 Ibid. 1714. p. 254.

poſſa (1). 4. Le maree poſpongono da un giorno all'altro 49. minuti incirca, come il ritorno della Luna allo ſteſſo meridiano, coſicchè le maree d'un luogo determinato, per eſempio di Breſt, dal paſſaggio della Luna per un determinato Meridiano dipendono. Deeſi dunque riguardar la Luna, come il principio del fluſſo, e rifluſſo del Mare.

Il Sole entra anch'egli per qualche coſa in queſto Fenomeno, perchè vi ſi notano ancora delle variazioni ſecondo le diſtanze del Sole dalla Terra. E perchè le maree de' ſolſtizj invernali ſon' elleno più alte di quelle de' ſolſtizj eſtivi? Tutta la differenza ſi è, che ne' ſolſtizj invernali il Sole è nel ſuo Perigeo, e nel ſuo Apogeo negli eſtivi. La diſtanza adunque del Sole contribuiſce alle maree. In effetto debbe il Sole non men che la Luna, far qualche impreſſione ſul Globo terreſtre, a proporzione della ſua diſtanza, ma com'egli è incomparabilmente più lontano, la ſua impreſſione ſull'acque del Mare eſſer debbe molto minore. Quindi l'efficaccia del Sole ha minor parte in queſto Fenomeno, che quella della Luna.

Aristo. Dopo l'ultime oſſervazioni, i rapporti de' moti Lunari con le maree ſon manifeſti. Conciliate or con la Fiſica d'una veriſimil maniera la conſeguenza, che ne ſtrate, ed io m'arrendo. Ma come la Luna produce ella ſecondo le leggi della natura il fluſſo, e rifluſſo?

Eudosso. Queſt'è ciò, ch'io tenterò di ſpiegare. La materia celeſte, in cui tra i Tropici ſi muo-

ve

1 Ibid. 1713. p. 19. 20.

ve la Luna, essendo più sottil della Luna, è più atta al moto, ha maggior celerità. Ritardata questa all'incontro del Pianeta, che a causa della sua solidità, non potendo esattamente ubbidire alle celerità ineguali de' cerchj diversi del fluido, prende una velocità mezzana, e va più lentamente, almeno in parte discende; e così la massa di celeste materia, che tra la Luna, ed il Mar passava, s' aumenta. La massa accresciuta, il suo moto accelera; ed affinchè passi più materia in tempi uguali, raddoppia di velocità. Il moto accelerato fa maggiore sforzo sulla banda del Canale, e per conseguenza sul Mare: l'acqua, secondo le leggi dell'Idrostatica, e dell'equilibrio de' fluidi (1) comprime: l'acqua compressa, le laterali acque dello stesso Meridiano solleva: l'acque innalzate sollevan le vicine, e per ogni parte agiscono in ragione della loro altezza (2). L'acque innalzate sempre più montano, perchè facendosi i Meridiani verso i Poli ognor più vicini, uno spazio minore ritrovano. L'elevazion successiva dell'acque si comunica successivamente, e per ciò le coste, che sono a' Tropici più vicine, hanno le maree più presto. Per esempio, si fanno più presto a Brest, che a S. Malò; più presto a S. Malò, che ad Auro di Gracia, e più presto ad Auro di Gracia, che a Doncherchen. Al di là di 65. gradi verso i Poli le maree non arrivano. Il flusso finalmente finisce, quando la Luna s'è dal Meridiano troppo fatta lontana, per poter causar qualche pressione in sull' acque;

1 Tratten. 21. t.1.
2 Tratten. 20. t.1.

acque, oppur, che la preſſione, ch' hanno elleno ricevuta, a forza di comunicar del ſuo moto per vincer l'aria, e l'oſtacolo della gravità, s' è troppo indebolita.

Ciò, che faſſi nel mezzo Meridiano ſuperiore, faſſi di rimando nello ſteſſo tempo nel mezzo Meridiano inferiore. La Terra compreſſa in un luogo, qualunque e' ſiaſi, dalla Luna, il di cui paſſaggio ſull' Orizzonte vi cauſa il fluſſo, debbe dar come addietro, e ritirarſi verſo 'l luogo diametralmente oppoſto, ſinchè un'ugual preſſione v'incontri, che mettala in equilibrio, e che per conſeguenza ſotto dell' Orizzonte un fluſſo ſimile all'altro produca.

Il fluſſo ceſſa egli per l'allontanamento della Luna dal Meridiano, oppur trovaſi la marea nel ſuo coluro? L'acque nelle contrade Settentrionali reſtano come ſoſpeſe per lo ſpazio di dodici, alle volte di quindici, venti, o trenta minuti, perchè un reſiduo d' impreſſione, e di direzione verſo 'l Polo contra lo ſforzo del peſo ſoſtentale. Diſtrutto queſt'equilibrio, che ſi fa dopo 'l fluſſo, il rifluſſo comincia, e l'acque ricacciate dal loro peſo ritornano verſo i Tropici.

Il rifluſſo è un po più lento del fluſſo. La ragione ſi è, perchè la gravità dell'acque, che cauſa il rifluſſo, non s' uguaglia di forza alla preſſione, che 'l fluſſo produce. Nondimeno però tanto più l'acqua nel rifluſſo diſcende, quanto maggiore ſi è ſtata la colma in tempo di fluſſo; e l'acque tanto più mettonſi al diſſotto del livello, che ſerberebbono, ſe non aveſſero nè fluſſo, nè rifluſſo, perchè l'accelerazione, che acquiſtano in una più alta

caduta, falle più abbasso discendere. Non posſono elleno scender di più? Rimangon sospese come alla fine del flusso, e per la stessa ragione, finchè la Luna di bel nuovo l'acque comprime, ed il flusso rinnova.

Il flusso rinnovasi disotto dell'Orizzonte, e per contracolpo sull'Orizzonte ancora, quando la Luna se n'allontana, fassi per la stessa ragione un riflusso simile al primo.

Ecco, se mal non m'appongo, la Natura del flusso, e riflusso giornaliero, conciliato molto naturalmente co' moti della Luna, e colle leggi della Fisica. Procuriamo di conciliar ancora le variazioni delle maree con le diverse distanze, declinazioni, e fasi Lunari, e con le regole del moto.

Sonovi delle variazioni regolari, e dell'irregolari: parliamo prima delle prime. Le maree variano secondo le distanze della Luna. D'ordinario le gran maree succedono un giorno, o due in circa dopo i Plenilunj, e Novilunj. Ne' tempi de' Novilunj, e Plenilunj di State nelle contrade Settentrionali, le maree della sera sono maggiori di quelle della mattina, e la bisogna va al rovescio nel verno. Ne' Solstizj invernali le maree de' Novilunj sono maggiori la sera della mattina, e la faccenda va al contrario nella State. Finalmente le più picciole maree sogliono succedere dopo le Quadrature un giorno, o due dopo. Come si ponno conciliare codeste variazioni con le leggi della Natura?

1. Quanto più la Luna è vicina alla Terra, le maree sono tanto più alte, perchè, quanto più la Luna è alla Terra vicina, l'impression dalla Luna cau-

causata è tanto più forte, avendo meno comunicato della sua forza. Per una ragion contraria, quanto più lontana si è dalla Terra la Luna, più picciole sono le maree.

2. Perchè le più gran maree succedon d'ordinario verso i Novilunj, e Plenilunj? Il Sole, che agisce fortemente sul vortice (*a c d*) della Terra (*b*) (*Fig.* 5.) viene a comprimerlo. L'azione, ond'è compresso, passa sino alla Terra. La Terra cacciata, e sforzata a rinculare, comprime il sito diametralmente opposto del vortice. Questo vortice è Ellittico, il di cui minor diametro (*e b f*) prolungato passerebbe pel centro del Sole. (*g*).

Ciò posto, se nel tempo de' Novilunj, e Plenilunj la (*b*) Luna trovasi nel picciol diametro del vortice terrestre, debbe ella accrescer le maree, poichè per la sua estensione, e lentezza, con cui cammina rispetto alla materia celeste, debbe in qualche maniera il canale di questa materia ristringuere, di già ristretto dalla pression Solare, e per conseguenza sforzar la materia Celeste a passar nello stesso tempo in maggior quantità per un canal più ristretto, ed accelerar il suo moto, o raddoppiar di velocità, e maggiormente l'acque comprimere. Or ne' tempi de' Novilunj, e Plenilunj trovasi la Luna nel picciol diametro del terrestre vortice: conciossiacchè ne' Novilunj ella è in congionzione (*h*) vale a dire, tra il Sole (*g*), e la Terra (*b*): ne' Plenilunj ella è in opposizione (*i*) vale a dire, situata talmente, che la Terra (*b*) tra essa, ed il Sole si trova, ed il picciol diametro del vortice passa per le congionzioni, ed opposi-

zioni. Debbe adunque la Luna far crescer allora le maree. Dunque secondo le leggi della Natura, la Luna causa d'ordinario le maggiori maree verso i Novilunj, e Plenilunj.

Quindi, se la Luna nuova, o piena sia nel tempo medesimo, e nel suo Perigeo, e nell'Equinozio, la marea è la più alta, che dar si possa, perchè tutto ciò, che vi può regolarmente concorrere ad aumentarla, vi contribuisce: vicinanza della Luna alla Terra; ristrignimento straordinario del Canale; perpendicolarità del Sole, che agisce a piombo sul sito più largo, e più profondo del Mare: e se la marea dell'Equinozio d'Autunno è più alta di quella di Primavera, la ragione si è, che nell'Autunno il Sole è alla Terra più vicino.

Nondimeno le gran maree de' Novilunj, o Plenilunj non succedono, che un giorno, o due in circa dopo l'oppositioni, o le congionzioni. La ragione si è, che dopo la straordinaria pressione, che fassi il dì de' Novilunj, e Plenilunj, un successivo raddoppiamento di pressioni forti, sebben minori, non fa, che accrescer l'effetto, perchè l'efficacia della primiera impressione ancor nell'altre influisce. A quella guisa, che dopo l'impulso, da una gran vibrazione causato in un pendolo, un successivo raddoppiamento d'impressioni forti, sebben minori, non fanno che aumentare le vibrazioni, perchè l'efficacia della prima spinta ancor nelle seguenti influisce.

Aristo. Ma ne seguita per questo, che ne' Novilunj, e Plenilunj di State, le maree della sera esser debbano per rapporto a noi, d'ordi-

nario

nario più grandi di quelle della mattina?

Eudosso. Le maree corrisponder denno all' impulsion, che producele. Or ne' Novilunj, e Plenilunj di State, l'impulsion, che produce le maree della sera, è più forte di quella, che produce le maree della mattina. Posta ogni circostanza uguale, l'impulsione è tanto più forte, quant' è men lontana dal suo principio, o dal punto, d'onde ella ha cominciato, poichè ella della sua forza tanto meno ha perduto. Or l' impulsione, che ne' Novilunj, e Plenilunj di State le maree della sera produce relativamente a noi, è men lontana dal suo principio dell'impression, che produce le maree del mattino.

1. L'impulsione, che causa le maree della sera, si è men lontana dal suo principio ne' Novilunj. Ella n'è, dich' io, men lontana, se il suo principio, o il punto d'onde comincia, trovasi nell'Emispero Settentrionale sull' Orizzonte verso il Tropico del Cancro, mentre il principio dell'impulsione, che le maree del mattino causa, ritrovasi sull' Orizzonte nell' Emispero Meridionale verso il Tropico del Capricorno. Or il principio della prima impulsione nell' Emispero Settentrionale sull' Orizzonte verso il Tropico del Cancro ritrovasi, poichè egli è sulla strada, che fa la Luna in passando sull'Orizzonte pel mezzo Meridiano superiore; e la Luna trovasi allor come il Sole a perpendicolo sul Mar del Nort nel Settentrionale Emispero verso il Tropico del Cancro, poichè essendo tra noi, ed il Sole, ha come il Sole una declinazione Settentrionale. Il principio dell'al-

tra impulsione, che produce le maree del mattino, trovasi sull'Orizzonte nell' Emisfero Meridionale verso il Tropico del Capricorno; conciossiacchè egli è nel punto diametralmente opposto alla Luna situata sotto dell'Orizzonte nell'Emisfero Settentrionale verso il Tropico del Cancro, essendo prodotto dalla situazion della Luna antipoda. L' impressione adunque, che causa le maree della sera ne' Novilunj di State, è meno lontana dal suo principio.

2. L'impulso, che causa le maree della sera ne' Plenilunj di State, ancor questo è men lontano dal suo principio, se il principio di quest' impulso è nell' Emisfero Boreale sull' Orizzonte verso il Tropico del Cancro, mentre il principio dell'impulsione, che causa le maree del mattino, è nell' Emisfero Australe sull'Orizzonte verso 'l Tropico del Capricorno. Or ne' Plenilunj estivi il principio dell'impulsione, che causa le maree della sera, è nell'Emisfero Boreale sull'Orizzonte verso il Tropico del Cancro, mentre il principio, che produce le maree della mattina, è nell'Emisfero Australe sull'Orizzonte verso il Tropico del Capricorno. Conciossiacchè, nello stesso giorno de' Plenilunj estivi la Luna ha una declinazion Meridionale, mentre il Sole ne ha una Settentrionale, trovandosi la Terra tra la Luna, ed il Sole. Per questo la Luna, ch'è opposta al Sole, trovasi all'ora di mezzo giorno nel mezzo Meridiano inferiore, o sotto dell'Orizzonte con una declinazion Meridionale, o verso il Tropico del Capricorno. Dunque il punto diametralmente opposto al luogo, in

cui la Luna allora si trova, si è nell'Emispero Boreale sull'Orizzonte verso il Tropico del Cancro. Or questo si è 'l punto, onde comincia l'impulso alle maree della sera. La notte seguente la Luna passa pel mezzo Meridiano superiore, con una declinazione Meridionale, o verso il Tropico del Capricorno; ed il punto, che trovasi allora sotto alla Luna, si è il principio d'impulso, onde causansi le maree della mattina. Adunque non solo ne' Noviluni, ma ancor ne' Pleniluni estivi, l'impulsione, che produce le maree della sera, è men dal suo principio lontana di quella, che le maree della mattina produce: adunque ella è più forte: adunque negli estivi Noviluni, e Pleniluni, secondo le regole Fisiche, le maree della sera esser debbono, come lo sono, più alte di quelle della mattina.

E' cosa evidente, che ne' Pleniluni, e Noviluni invernali il contrario succeder debbe, a causa della contraria situazion della Luna.

In forza degli stessi principj, ne' Noviluni del basso Solstizio, e Invernali, le maree della sera a nostro rapporto, sono più picciole, che quelle della mattina. In effetto ne' Noviluni del Solstizio d'Inverno, la Luna passa all'ora di mezzo di pel mezzo Meridiano superiore verso del Capricorno, poichè ella è fra noi, ed il Sole, che in Capricorno s'attrova. Per conseguenza il principio delle maree della sera sulle nostre coste è nell'Emispero Australe nel mezzo Meridiano superiore, verso del Capricorno. La notte seguente la Luna passa pel mezzo Meridiano inferiore, sotto il Ca-

pricorno. Per conseguenza, il punto diametralmente opposto, ch'è il principio delle maree del mattino, nel Tropico del Cancro s'attrova. Or le maree, il di cui principio è da noi più lontano, esser debbono più picciole di quelle, il di cui principio è più vicino. Adunque ne' Novilunj de' Solstizj invernali, le maree della sera esser denno più picciole di quelle della mattina.

La situazione contraria della Luna un effetto contrario produce ne' Solstizj di State.

D'ordinario le maree de' Solstizj invernali sono più grandi di quelle degli Estivi, come l'abbiam di già detto. Perchè ne' Solstizj invernali, essendo 'l Sole nel suo Perigeo, o più vicino alla terra, fa sull'acque maggior impressione.

Ma finalmente, perchè dopo le gran maree de' Novilunj, e Plenilunj, vanno l'altre maree facendosi sempre più picciole verso le Quadrature? Perchè andando allor la Luna dal picciol diametro del vortice terrestre al grande (*lm*), causa nel Canale della materia celeste un istrignimento meno sensibile; e la materia, che con libertà discorre per un maggiore spazio tra la Luna, ed il Mare, l'acque inferiori meno comprime. Frattanto le più picciole maree non succedono d'ordinario, che un giorno, o due dopo le Quadrature, perchè sin' allora vi resta ancor nell'acque qualche impressione delle gran maree, o delle congionzioni, ed oppositzioni.

Si osserva, che i ritardamenti delle gran maree sono più grandi dalle Quadrature verso i Novilunj, o Plenilunj di quello, che sieno da' Novi-

lunj,

lunj, o Plenilunj verſo le Quadrature. La ragione ſi è, che la forza, onde dopo le Quadrature ſollevanſi l'acque, in uno ſpazio, che va riſtrignendoſi, falle maggiormente montare, e più alto ſollevandole, ſollevale con lentezza maggiore. E perchè le maree vann'elleno facendoſi maggiori dopo le picciole maree delle Quadrature ſino all' oppoſizioni, o congionzioni? La Luna andando allora dal maggiore al più picciol diametro, il Canal della materia celeſte più ſenſibilmente riſtrigne. E queſta materia, che da un Canal più largo in un più riſtretto ſen paſſa, fà ſul Mare maggior impreſſione.

Ciò che noi abbiam detto, può far comprendere le variazioni regolari. Ma ſi veggono dell'irregolaritadi ſino nelle regolari variazioni. E cos'è, che queſte irregolaritadi cauſar puote? Molte cauſe particolari vi contribuiſcono: il Vento, i cangiamenti nella diſpoſizione del fondo del Mare, e la ſituazion delle coſte. Se la direzion del Vento con la direzione del moto del Mare concorre, la marea venir debbe più preſto, e montar più alto: un Vento contrario ritardala. Le mutazioni, chè in fondo al Mare ſuccedono, la fanno montare, o abbaſſare: la ſituazion de' luoghi dà maggior, o minor acceſſo all'acque: le ſregolarità delle maree d'un luogo ſu quelle d'un altro influiſcono; e tutte queſte cauſe d'irregolari variazioni in mille maniere poſſono combinarſi.

Per quello ſpetta al tempo dell'alta marea trovanſi maggiori ſregolarità ne' Quarti, che ne' Novilu-

vilunj, o ne' Plenilunj (1). Quanto più grande sia la forza, che le maree produce, tanto più facilmente formonta gli ostacoli. Or la forza è maggiore ne' Novilunj, e Plenilunj; poichè le maree sono allora d'ordinario più alte.

Aristo. Le relazion de' moti della Luna, e del Mare, sono maravigliose, e voi sapete conciliarle molto ben con la Fisica; nondimeno ci restano ancora alcune difficoltà. Io comprendo bastantemente, perchè il flusso non sia molto sensibile nel Mediterraneo. La ragione si è, che l'acque dell'Oceano, che vengono dal Mezzogiorno non potrebbono entrare, che obbliquamente, e per uno Stretto, che non ha sufficiente larghezza per ricevere quantità d'acque capaci a far maree considerabili. E se il flusso nel Golfo di Venezia a qualche altezza s'innalza, ciò avviene, perchè l'acque dalle coste della Morea, riflettute su quelle d'Italia, vi sono sostentate da quelle, che succedono nel tempo del flusso.

Il mare Mediterraneo ha 'l suo flusso, e riflusso nell'Euripo. Questo moto alternativo, e bizzarro, ora è regolare, ed ora irregolare. Le correnti del Mare, l'acque, che vengono per sotterranei canali a scaricarvisi; i Venti opposti, che dalle montagne vicine soffiano, e s'ingolfano tra le Riveid' un Canal molto stretto, codeste irregolaritadi posson produrre.

Ma talvolta la Luna sta molto tempo sulla Terra, sull'Africa per esempio: Come può ella far scor-

1 Memoir. de l'Acad. 1720. p. 158.

scorrere allora l'acque verso le nostre coste?

Eudosso. Allora si è'l tempo del riflusso, e non già del flusso, per rapporto a quelli, che sono nel mezzo Meridiano, in cui si trova la Luna. Così 'l flusso non comincia per rapporto a noi, se non dopo, che la Luna ha passato 'l nostro Meridiano, che taglia l'Africa.

Aristo. Io non veggo in codesta risposta, perchè le maree delle Quadrature uguaglino talvolta le maree de' Novilunj, o Plenilunj.

Eudosso. L' altezza delle maree corrisponde alla distanza della Luna dalla Terra. Or la Luna è talvolta così vicina alla Terra nelle Quadrature, quanto ne' Novilunj, o Plenilunj, trovandosi allora nel suo Perigeo.

Aristo. Sarebbe forse la vicinanza della Luna, che produce quelle maree, quali vanno facendosi ogni giorno più grandi, da Brest a S. Malò, dove montano alle volte ne' Novilunj, e Plenilunj sino a sessanta, ed ottanta piedi d'altezza? (1)

Eudosso. La situazione de' luoghi a ciò vi contribuisce. 1. Come il Canal della Manica è molto più stretto dell'Oceano Atlantico, e ch'egli va sempre più ristrignendosi da Brest sino a S. Malò, la marea, che vien dall'Oceano, è sforzata ad alzarsi sempre più, e di prendere in altezza ciò, che il Canale ristretto le nega in larghezza. 2. La Città di S. Malò sta situata in una specie d'angolo, o d'incurvatura, e l'acque, che dalle coste della Bretagna verso quelle d'Inghilterra una direzione ricevono, sono in quest'angolo rigettate. Quest' acque

1 Histoir. de l'Acad. 1702. p. 20.

acque riflettute con impeto in un angolo, come da un letto più largo in un più ristretto, nè ritrovando luogo a largamente distendersi, montano, sostenute dall'acque, che le incalzano, e sollevate dalle proprie lor forze, che incontrano degli ostacoli alla loro direzion nelle rive. Quindi l'innalzamento straordinario dell'acque a S. Malò. Le maree non sono così alte lungheſſo le coſte della Normandia, perchè la ſituazion delle coſte d'Inghilterra, e della Normandia, rende il Canale più libero.

ARISTO. Queſte maree non arrivan d'ordinario a Doncherhen, che due giorni dopo i Novilunj, o Plenilunj, quantunque a Breſt arrivate ſieno un ſol giorno dopo. (1)

EUDOSSO. Perchè Breſt è molto più vicino al punto dell'Oceano, d'onde il fluſſo comincia.

ARISTO. Si ha ritrovato collo ſcandaglio, che ancor nel rifluſſo al paſſo di Cales il Mare innalzavaſi.

EUDOSSO. Perchè l'acque, che nel tempo medeſimo ritiravanſi dalle coſte d'Inghilterra, e di Francia, venendo a riunirſi, ſoſteneanſi, ed innalzavanſi l'une l'altre al mezzo dello Stretto.

ARISTO. Ma finalmente, perchè il ritorno della Luna alla ſteſſa Faſe di congionzione, e d'oppoſizione, non cauſa il ritorno della marea all'ora medeſima?

EUDOSSO. Perchè il ritorno della marea ad un dato luogo, dipende, non già dal ritorno della Luna alla medeſima Faſe, ma dal ritorno della Luna

1 Memoir. de l'Acad. 1723. p. 17.

Luna ad un particolar Meridiano.

Aristo. Almeno le maree dovrebbono venir sempre nello stesso luogo, allorchè la Luna trovasi nel vero Meridiano di quel luogo.

Eudosso. Per niente affatto, poichè la situazion delle coste, e delle Terre, impedir può quest' effetto. Le maree vengono sempre nel luogo medesimo, allorchè la Luna trovasi in un certo Meridiano, ma non è già questo Meridiano il vero Meridiano di quel luogo.

Aristo. Datemi, Eudosso, alcune regole per conoscer i giorni delle più grandi, e delle più picciole maree, che noi andremo poi, quando vorrete, all'origine delle Fontane, ed il mio spirito è di già soddisfatto.

Eudosso. Poste tutte le circostanze uguali: 1. Quanto maggiore sarà il diametro apparente della Luna, tanto più grandi saran le maree, perchè la Luna sarà allora più vicina alla Terra.

1. Quanto maggiore sarà la declinazion della Luna, le maree saranno tanto più picciole (1), perchè la declinazione minora l'azion della Luna su i luoghi del mare più larghi, e più profondi, rendendola più obbliqua, e meno perpendicolare.

3. Per la ragion medesima, quanto più grande sarà la declinazione del Sole, la marea sarà tanto più picciola.

4. Quanto più grande sarà 'l diametro del Sol apparente, le maree saranno tanto più alte, sebben l'azion del diametro apparente del Sole si è la minore.

5. Per

1. *Ibid.* 1714 p. 258.

5. Per conseguenza, allorchè i Diametri apparenti della Luna, e del Sole saranno i più piccioli, che sia possibile, e che il Sole, e la Luna avranno le loro maggiori declinazioni, rispetto all' Equinoziale, le maree saranno più basse. Quando, per lo contrario, sarà la Luna nel suo Perigeo, e che il Sole, e la Luna non avranno declinazioni di sorte, essendo allora il Sole nella sua media distanza, la marea sarà la più grande, che sia possibile, perchè l'efficacia della pressione opererà da luogo più vicino, e più perpendicolarmente sovra acque le più estese, e le più profonde. Con queste cognizioni curiose del pari, che utili, si può prevenir il naufragio, specialmente verso le Coste. Quando ci si offerirà l'occasione, noi andremo naturalmente dal Mare all'origine delle Fontane.

TRATTENIMENTO VI.

Sull'origine delle Fontane.

Aristo. Qual piacere, ch'ho, Eudosso, d' incontrarvi sul pendio di questa collina. Voi stavate là meditando quietamente lungo questo ruscello, che con tanto precipizio discende. Senza dubbio, che filosofavate sullo scorrimento delle sue acque, e sul dolce suo mormorio.

Eudosso. Il dolce mormorio del ruscelletto sembra dirci, che la sua sorgente è vicina, e quasi mostra d'invitarci al rinfresco. Andiamo avanti, Aristo, salghiamo. Noi ci riposeremo sulla sponda della Fontana. . . . Che sono pur limpide queste

st'acque . . . . . Seggiamoci su questa verde riva.

Aristo. Ecco'l più bell'orizzonte, e la più bella vista del Mondo. Io godo in veder la Sena serpeggiar ai piedi di questo poggio. Direbbono i Poeti, che contra sua voglia se n'allontana. Ma, qual meccanica, Eudosso, ha potuto porre una Fontana così alta al disopra del Fiume, e dell'Orizzonte? D'onde venir può questa Fontana? E qual n'è in generale l'origine delle Fontane?

Eudosso. Origine delle Fontane non è apparentemente, come dicea Aristotele, l'aria condensata nelle sotterranee caverne. L'aria raffreddata non mutasi in acqua in tempo del freddo medesimo. Riscaldate un po l'acqua la più fredda; mettetela nella Macchina Pneumatica, ed estraetene l'aria esterna. L'aria interiore sensibilmente distrigasi, e fa sobbollir l'acqua. Senza farla riscaldare, fatela salire in una sorta di Tromba di vetro, alzandone lo stantuffo (*a*) *Fig.6.*) Indi chiudete l'inferiore estremità (*b*) della Tromba: continuate ad innalzar lo stantuffo: l'aria per voler isfuggirsene, la farà bollire sott'a' vostri occhi, e faravvi vedere, mettendosi in libertà, che'l freddo non falla diventar acqua.

Aristo. Il sistema del Signor Mariotte, ingegnoso, e naturale rassembra. Attribuisce e' l'origine delle Fontane generalmente alle pioggie, ed alle nevi. In questo sistema le pioggie, e le nevi sguagliate, penetrano prima la Terra grassa, indi la sabbia, sino al tuffo, e sino alla terra creticcia. L'acque si feltrano, e scorrono su questi fondi dalla parte, ov'è'l pendio; e trovando finalmente

te qualch'esito nella superficie della Terra, vi scappano, e l'apertura, d'onde l'acqua dal sen della Terra naturalmente se n' esce, si è una Fontana.

La maggior parte delle Fontane nascono a piè de' monti, perchè d'ordinario le montagne più acqua uniscono, e le dano maggiore scolo vers'un luogo medesimo. Se veggonsi delle sorgenti, da luoghi più alti sen vengono, colando giù per strati di Terra argillosa, o di creta, come per canali naturali. Veggonsi alle volte delle sorgenti, fino alla cima delle montagne? Queste sorgenti sen vengono da montagne ancora più alte. Se avvi un Vallone tra queste sorti di montagne, l'acque dalla più alta, sono condotte alla sommità della più picciola per sotterranei Canali, come per tanti tubi comunicanti, e ricurvi, portanti l'acqua dal riserbatojo, che nella più alta ritrovasi, fino all'apertura, o all'esito, che nella più picciola s'incontra, e falle sfuggire a guisa di sorgente.

Eudosso. Trovar si possono a caso dei luoghi sabbionicci, e pietrosi, che lascino passare sufficiente quantità d'acqua di neve, o di pioggia, per produrre alcune sorgenti. Ma il sistema, di cui voi parlate, non è generalmente vero, se l'acque della pioggia, o della neve, in vece di penetrar fin'al tuffo, o fino alla creta, non penetran d'ordinario, che fino a sedici once in una Terra di mezza natura, tra la sabbia, e la terra consistente, e se non sono in quantità sufficiente per formare, e mantenere i fiumi. Or, secondo l'osserva-

vazioni del Sign. de la Hire (1), queſt'acque non penetrano d'ordinario, che ſino a ſedici once. E come basterebbon' elleno per mantenere i Fiumi? Una parte forma i Torrenti, che le Riviere per poco tempo rigonfiano, ed una gran parte ſvapora.

In effetto, due piedi, e nov'once d'acqua piovana, nel tempo d'un anno, ſe ne van tutte in vapori (2); e negli anni mezzanamente piovoſi, ne cadono appena diciannov' once. Se qualch' anno ne caſca di più, alle volte ne cade ancor molto meno (3). Quella, che cade, baſta appena al nodrimento delle Piante. Due foglie di Fico, di mediocre grandezza, via pel giorno, e nel caldo, tirano dalla Terra in cinque ore, e mezza, almeno due groſſi d'acqua. Il Sig. de la Hire poſe in un'ampolla di vetro una libbra d'acqua. Poſe in queſt' acqua l'eſtremità del gambo di due foglie di Fico mediocri. Turò sì bene con della carta l'apertura della caraffa, che l'acqua non potea ſvaporare, ſe non attraverſo la ſoſtanza delle foglie: eſpoſe egli la caraffa al Sole, che facea ben caldo in un luogo, ov'era un po di vento; e cinqu'ore, e mezza dopo trovò, che l'acqua peſava meno due groſſi (4). Giudicate, quanta ne tiri tutta la Pianta in un giorno, e qual prodigioſa quantità d'acqua conſumiſi nel mantenere le Piante. Adunque'l ſiſtema, che mette per principio delle ſorgen-

1 Hiſtoir. de l'Acad. 1713. p. 56.
2 Ibid. 1693. p. 322.
3 Ibid. 1693. p. 321.
4 Memoir. de l'Acad. 1703. p. 69.

ti l'acqua piovana, e la neve, non è generalmente vero.

L'acqua di Rungis somministra di continuo cinquant'once d'acqua; e tutta la Terra, che può contribuire al somministramento di quest'acqua, non ne riceve cinquant'once, calcolate secondo 'l loro scolo continuo. Finalmente i tre maggiori Fiumi dell'Isola di Borbon dalla cima d'una Montagna discendono, e fan per istrada un numero prodigioso di strepitose cascate (1). Le pioggie, che cadono sulla cima della Montagna, somministrerebbon'elleno sì fatta quantità d'acqua?

Aristo. Qual'è adunque la vera origine delle Fontane?

Eudosso. E' cosa verisimile, esservene alcune, che vengono immediatamente dal mare. Poichè non lungi dal Mare in vicinanza di Bordeos, vicino alle spiagge d'Africa, e dell'Indie, (2) veggonsene di salate, al flusso, e rifflusso soggette. Ma come, direte voi, può l'acqua del Mare innalzarsi, fino alla superficie della Terra? Il Mare agitato, e sollevato dalla tempesta, può nel ricadere, cacciar le sue acque salate, e sollevarle per sotterranei canali, fin ne' riserbatoj formati al disopra del livello delle sorgenti.

2. Le pioggie, e gli squagliamenti di neve, sono il principio d'alcune Fontane. Poichè le Fontane non solo sono più rare, dove le pioggie, e le nevi sono più scarse; ma veggonsi delle sorgenti, nascere, o gonfiarsi ne' tempi piovosi, ed allo sciorsi

1 Lettr. Edifiant. & curieus. 18. Recueil. p. 22.
2 Du hamel t. 4. p. 450.

sciorsi delle nevi, e seccarsi, o diminuirsi, dopo che queste hanno scolato. Il Sole squaglia e' in Estate gran quantità di nevi sopra gran massi, e ne' gran valloni? Voi vedete alcune Fontane a gonfiarsi (1).

3. La maggior parte delle sorgenti ha l'origine da' sotterranei vapori. Le sorgenti, dich'io, hanno la loro origine dall'acque della pioggia, e della neve, o da'vapori sotterranei. La maggior parte non viene dall'acque piovane, o nevose, come l'abbiamo notato. Le pioggie, e lo squagliarsi della neve, alcuni fonti producono ne'luoghi sabbionicci, o pietrosi; ma non sono questi, se non casi particolari, d'onde cavar non si possono generali conseguenze. Adunque la maggior parte delle sorgenti ha ne' vapori sotterranei il loro principio.

In effetto è cosa certa, che avvi dappertutto sulla Terra, o quasi dappertutto, dell'acque, che sono a livello co'fiumi vicini, o col Mare. Allo scavare fino a una certa profondità si ritrova tosto dell'acqua. Se nella Provincia di Stafford (2) in Inghilterra, siavi, come vien detto, una Caverna, dove si ha cavato fino alla profondità di 2600. piedi perpendicolari senza ritrovar acqua, si è questa una molto rara circostanza. L'esperienza ancora c' insegna, che sonovi dei calori sotterranei, e delle sotterrance caverne, specialmente nelle Montagne. Bisogna adunque, ch'una gran quantità d'acqua si sollevi in vapori verso la superficie della

1 Memoir. de l'Acad. 1703. p. 61.
2 Journal des Savan. 1680. p. 12. 15. Janv.

Terra, e della Montagna, come si può osservar nel Verno all'aprirsi d'alcune cave profonde, o nelle cantine dell' osservatorio, dove l'acqua da' vapori sotterranei formata scola giù per le volte, in tempo, che al di fuori il tutto è gelato (1). I vapori sollevati in molti luoghi per un'infinità di tubi naturali e capillari vengon'eglino ad urtare in volte fredde, ed in sali proprj a fissarli? A forza di comunicare, e di perdere del loro moto, raffreddansi, si riuniscono, e si condensano in acqua, come ne' Lambicchi succede, ovvero, come i vapori, allorchè girando nelle cave profonde, e molt'umide, vanno ad urtare in una tela inzuppata d'un po d'acqua, e di sal di Tartaro (2). Se l' acqua da' sotterranei vapori formata trova del pendio, ed in queste inclinazioni di piano, de' *piccioli* canali, debb'ella scorrere, presso a poco, come ne' lambicchi, feltrarsi nelle Terre, serpeggiare sulla creta, o sul tuffo, finch'ella un'apertura ritrovi, o qualche riserbatojo, che metta capo in una apertura nella superficie della Terra, o nel pendio delle Montagne. E lo scorrimento dell' acque per questa sorta d'aperture si è quello, che chiamasi Fontana (3).

4. Fi-

1 Duhamel t.1.p.448.

2 Memoir.de l'Acad.1703.p 6.

3 I vapori sollevati per formare la Fontana sul pendio d'un colle, o d'un monte, non potrebbero portarvi alcuni germi insensibili di pesci, e di chiocciole? Tal seme (*Bibl.des Phil.tom.*1.*p.*544.) che non pareggierebbe la dieci volte millesima parte d'un grano di pepe, produce una pianta. Quindi non sarebbe d'uopo sempre ricorrere al di-

4. Finalmente i fiumi, che vengono da certe sorgenti, mostrano di somministrar eglino stessi delle sorgenti novelle. Veggonsi dei pozzi crescere, od abbassarsi, a misura, che la Sena monta, o s'abbassa. Non sono delle Riviere sotterra perdute, che vanno per sotterranei condotti a farsi degli esiti, ed a produr delle Fontane nel Mare medesimo? Si sa la storia del famoso nuotator di Sicilia, ch'essendo stato a pescare nella voragine di Cariddi una tazza d'oro, fatta gittar a bella posta dal Re, accertò, che in quel luogo v'erano delle grosse sorgenti, ch'uscian dal fondo del Mare. Il Re vi fece ancora gittar una borsa attaccata ad un'altra tazza, cui il nuotatore andò di bel nuovo a pescare, ma più non rivenne (1).

Aristo. La scoperta d'una sorgente in questa profonda voragine, una sorte più felice si meritava. Ma io non so, se voi trovate le proprietà delle Fontane nell'origine, che loro attribuite. Veggonsi delle Fontane, che ne' calori s'asciugano; se ne veggono di più, o meno fresche, di dolci sino al fondo del Mare, di salate sino nel mezzo delle Terre; di pietrificanti (2), di verdi, di no-

luvio per porre sì alto delle chiocciole, delle figure di pesci, de' pesci medesimi. Ma se ne trova un sì gran numero nelle miniere, e ne' luoghi i più alti (*Trovansi degli scheletri di pesci nelle pietre del Monte Libano, Paolo Lucas l.6. p.336. Bibl. des Phil.t.2. p.469.*) come ne' più bassi, che bisogna senza dubbio, che il diluvio n'abbia lasciato in una terra stemprata, cangiata poi dal tempo in creta, in pietra, in sasso.

1 Kirker. mund. subter. t. 1. l. 2. c. 15. p. 99.

2 Bibl. Univ. & Hist. Juin. 1688. t. 9. p. 465.

cive alla sanità, di velenose (1), d'altre, che senza nuocere alla salute, fanno cader i denti, di salutari, d'oglioſe, di fredde in fondo, e calde al disſopra, di fredde il giorno, e calde la notte, d' infiammabili, d'intermittenti, di ſoggette al fluſſo, e rifluſſo, ſino ſul pendio delle montagne (2). Se ne veggono finalmente, i di cui movimenti hanno rapporti coſtanti co' que' della Luna.

La Borgogna ha una Fontana ſalata (3). Vicino a Chiaramonte in Alvernia avvene una, che certi corpi in pietra traſmuta (4). Diceſi, che in vicinanza del Monte Carpazio, d'onde la Viſtola ha l'origine, ſi trovi una Fontana, che il legno impietriſce, e che deſſa finalmente ancor ſi pietrifichi (5). Eſce da codeſta Montagna un Fiume, che in ventiquattr'ore un ferro da Cavallo in rame traſmuta. La Polonia ha delle Fontane, che in cinque, o ſei ore cangiano il ferro in rame, il che forſe dà qualche veriſimilitudine a ciò, che diceſi d'uno ſtagno d'Ibernia, in cui, ſe un baſton vi s' immerga, e che dopo qualche tempo lo ſi ritiri, la parte ch'era nel fango confitta, ſarà di ferro, e quella, ch'era ſoltanto dall'acqua attorniata, di pietra (6). Un Irlandeſe da me conoſciuto m' ha detto più d'una volta, d'averne e' fatta ſovente l'eſperienza con del ſucceſſo. Avvi in Ungheria una Fon-

1 Ibid.
2 Hiſtoir. de l'Acad. 1688. p. 266.
3 Ibid. 1688. p. 266.
4 Ibid. 1700. p. 572.
5 Biblior. Univ. & hiſtoir. Juin. 1688. t. 9. p. 465.
6 Journ. des Sav. 7. Fevr. 1684.

Fonte d'acqua verde, che tramuta il ferro in rame, e ch'uccide gli animali, che ne beono. Si dà per certo, che a Senlisles (1) villaggio vicino a Chevreuse, siavi una Fontana pubblica, la di cui acqua fa cader i denti senza flussione, e senza dolore. Vitruvio parla d'una sorgente di Susa in Persia, che lo stesso effetto produce. Si va da ogni parte a cercar la salute nell' acque Minerali d' Aix, di Borbon ec.

La China quella vasta Contrada * ove si può far più di 600. leghe sempre per fiumi, e canali, trattane una sola giornata, per attraverlar una Montagna, ha una Fonte, la di cui acqua è fredda sulla superficie, e così calda in fondo, che vi si può appena tener dentro la mano (2). Si dice, che la Cirenaica abbiane una, ch' è fredda 'l giorno, e calda la notte. Sì fatta Fontana risovvenir fammi di quella di Giove Ammone, che al dir di Lugrecio (3) era calda la notte, e fredda 'l giorno. Q. Curzio la fa tepida allo spuntar del giorno, fredda in sul mezzodì, calda verso la sera, e bollente a mezza notte (4). I Giornali d'Alemagna parlano d'un'altra Fonte, in cui non sì tosto si mette del fuoco sino alla profondità d'un piede, che l'acqua s'infiamma, e getta fuoco, che abbrucia si-

1 Memoir. de l'Acad. 1712. p. 28.

2 Voyag. de Thevenot.

* Si dà all'Imperio Chinese, più di 400. leghe da Levante a Ponente, e più di 500. da Tramontana a mezzodì. Relat. de la Chin. par le P. Magaillans Republ. des Lettr. T. X. p. 1181.

3 l. 6. v. 848.

4 l. 4. n. 30.

fio a tre piedi d'altezza; ilche non succede, quando là si trasporti dal Fonte (1). Una parte della Città d'Orense in Gallicia(2)non gode ella di continuo delle dolcezze della Primavera, e de' frutti d'Autunno, a causa delle sue sorgenti d'acqua bollente, i di cui vapori, e calde esalazioni, l'aria riscaldano, nel tempo che l'altra parte, perch'ella è a piè d'una Montagna freddissima, e che la priva del calor del Sole, prova il rigore dell'invernate più lunghe. Si vede sulla Montagna di Cebret nello stesso Regno una sorgente, che quantunque sia per venti leghe dal Mar lontana, (3) pure ha'l suo flusso, e riflusso. Nasce da una Montagna di Polonia nel Palatinato di Cracovia una Montagna, che ancora è più maravigliosa. Tosto che se le avvicina una Torcia accesa, si vede una fiamma leggera ad ispandersi sull'acqua, come sullo spirito di vino (4). Un giorno la fiamma della Fontana allumata comunicò per sotterranei condotti alle radici di un Bosco vicino, un fuoco, che durò per molti anni. Tutt'è prodigioso in questa sorgente; ella rimette le forze perse, e cresce, o cala secondo le differenti Fasi Lunari.

Eudosso. Le diverse proprietà delle sorgenti vengono dalla situazione, o dalla materia dei luoghi, per dove l'acque sotterranee sen passano, prima d'isfuggirsene per qualche apertura.

1 Se l'acque sotterranee scorrono alla superficie della

1 Journal d'Allem. Journ. des Sav. 6. Maj. 1679. p. 27.
2 Bibl. Univ. & Histor. Juil. 1691. p. 53. t. 1.
3 Ibid.
4 Histoir. de l'Acad. 1699. p. 537.

della Terra vicine nelle vampe di State, beele una Terra tropp'arida. Quindi veggonsi dei Fonti in queste stagioni a seccarsi.

2. L'acque sono meno soggette ad asciugarsi, e son più fresche, e più pure, quand'i Canali, che fino alla superficie della Terra le menano, sono più dalla superficie lontani; perchè allora son'elleno meno alterate dall'aria esterna, e dal calore del Sole.

3. Perchè l'acque della maggior parte delle Fontane son'elleno dolci, tuttochè vengan dal Mare? Perchè nel feltrarsi hann'elleno il loro sale deposto, nè avvi, che le particelle d'acqua più sottili, e più libere, che in vapori s'innalzano verso la superficie della Terra.

4. Se ben lungi dal Mare trovansi delle Fonti salate, l'acque di queste sorgenti, per qualche miniera di sale sono passate, d'onde hann'elleno seco portato delle particelle saline.

5. Se l'acque delle sorgenti, in passando per la Terra, si sono caricate di granella di sabbia, di pietruzze insensibili, quali trovansi in una Fontana pietrificante in vicinanza di Chiaramonte in Alvernia: queste picciole pietre, queste picciole granella, per forza dell'agitazion dell'acque confitte ne' pori d'alcuni corpi, che si rincontrano, penetranli, senza poter più liberarsene. Così i corpi più massicci divengono più duri, e più solidi, ed ecco le Fontane pietrificanti. Se particelle di specie differenti scorron con l'acqua, penetreranno come piccioli cunei, s'incrocieranno, si fisseranno negl'interstizj dei corpi, ne staccheran quantità

di

di particole, e si porranno in loro luogo, e faransi i detti corpi o ferro, o rame, qual sarà la natura delle particelle, onde restano penetrati. L'acque delle Fontane, son'elleno passate per luoghi nitrosi, dove sienvi caricate di spirito di nitro, di corpicciuoli lunghi, rotondi, acuti, proprj a separar i denti, e le radici de' medesimi? Gli fanno cascare. Traggono seco l'acque dalla Terra molte molecole, capaci ad isquarciare le fibre de'corpi, a fissare, ad alterare il sangue, o a causare dell' ostruzioni? Son pernicioſe. Passano per lo contrario per luoghi, d'onde portino corpicciuoli proprj a rendere il sangue fluido, a dissiparne l'ostruzioni, ed a facilitarne la circolazione? Son salutari, come l'acque di Forges, di S. Amand, d'Aix, di Passy, di Borbone ec., di cui un dì noi parleremo. Scorrono per luoghi oglioſi? Elleno sono oglioſe? portan seco sali acidi, ed alcali, atti a fermentare insieme? Nel fermentare riscaldansi. Son' elleno calde in fondo, fredde al dissopra? La ragione si è, che le particelle sottili, ed agitate della superficie, dissipansi facilmente nell' aria; e quelle del fondo, essendo ritenute dalle superiori, le forze loro riuniscono, e quel grado d'agitazione, che fa il calore, producono. Se son fredde 'l giorno, e calde la notte, n'è causa il calor del giorno, che rende i vapori, e l' esalazioni troppo sottili, e troppo dissipali, perchè possan produrre un'agitazione sensibile. Per lo contrario, il freddo notturno gli condensa, gli arresta, gli riunisce, e così gli mette in istato d'agitar gli organi de' sensi con molta violenza, per produrvi una sensazion

colori-

calorifica. Incontran' elleno sul loro cammino luoghi pieni di zolfo, o di bitume? Si fanno abbondevoli di spiriti di zolfo, o di bitume. Questi spiriti leggeri, e volatili, girano sulla superficie della Fontana: approssimatevi un torcio acceso, subito il zolfo, ed il bitume si accende, la fiamma sulla superficie dell'acqua spargesi, e la Fontana sembra d'essere in fuoco. Se quest' acque altrove portate più non s'allumano, la ragione si è, che nell'azion del trasporto la parte solforosa esala, e dissipasi.

6 Chiamansi Fontane intermittenti quelle, che veggonsi a scorrere interpolatamente. D'onde venir ponno questi Fenomeni? Se i raggj del Sole interrotti dalla cima de' massi delle montagne fanno sentir interrottamente il loro vigor sulle nevi, che l'acque somministrano a certe sorgenti, queste nevi in diverse volte squagliate proddur debbono de' scoli interrotti, o delle Fontane intermittenti. Perchè vegganssi tai Fenomeni, di null'altro è d'uopo, che d'un tubo naturale, ed in forma di sifone ricurvo, la di cui gamba più corta in un Riserbatojo sotterraneo ritrovisi, e la più lunga fuori del Riserbatojo. Che l'acqua salga sino alla curvatura del sifon naturale, ella discenderà per la gamba più lunga, seguendo il principio ordinario de' sifoni (1); e se di più ne scola di quello, che ad ogni istante ne venga, vuoterassi il Riserbatojo, sin che la gamba più corta non sia più nell'acqua. L' acqua ricomincierà a scorrere, e sarà questa un'altra specie di Fontana intermittente.

7. Avvi

1 T. 1. Tratt. 25.

7. Avvi bisogno d'un tempo determinato per riempiere, o vuotare un riserbatojo sotterraneo, sei ore per esempio per riempierlo, e sei per vuotarlo? La Fontana correrà pel corso di sei ore, e pel corso di sei ore si fermerà, e questo alternativo scorrimento sarà una specie di flusso, e riflusso. Il flusso, e riflusso, che osservasi in certe sorgenti, venir può ancora dalla comunicazione, che hanno elleno col flusso, e riflusso marino. Se una Fontana col Mar non comunica, se non in tempo del flusso, l'acque, che trovansi ne' canali paralleli alla superficie della Terra, e che sono a livello col Mare, si comprimono sempre più pel successivo accrescimento della marea. Sempre più compresse salgono ne' Riserbatoj; dove comprimono l'aria de' Riserbatoj medesimi. Da ciò l'acqua de' Riserbatoj una straordinaria forza riceve per salir per la gamba più corta de' sifoni naturali, o per isfuggir in maggior quantità per altre aperture; e questa si è una specie di flusso. Quando il Mar cala, l'acque de' Canali alla terrena superficie paralleli, sono meno compresse, minor impressione fanno ne' Riserbatoj, l'acqua sfugge con meno forza, cessa, o si rallenta lo scorrimento; e si è questa una specie di riflusso. Il flusso, e riflusso del Mare, causar può una specie di flusso, e riflusso sin sulle coste, perchè il movimento alternativo del Mare può farsi sentire per la compressione, o dilatazione dell' aria, che incontra, e ne' tubi comunicanti, e ne' Riserbatoj.

8. Finalmente, perchè veggonsi delle Fontane a crescere, o diminuire, secondo le differenti Fasi del-

della Luna? Perchè i moti di queste Fontane seguono que' del Mare, e que' del Mare hanno rapporto a diverse Fasi della Luna, come noi nel flusso, e riflusso del Mare l'abbiamo osservato. (1)

Aristo. L'ipotesi è ingegnosa, Eudosso, ma ha questa disgrazia, che un fatto distruggela. Accertano, che tra Brest, e Landernò nella Corte dell'Osteria del passaggio di Plougastel, siavi un pozzo, la di cui acqua cala, mentre il Mare, che l'è vicino, s'innalza; e cresce al contrario, quando il Mare discende (2).

Eudosso. Questo fatto riguardato nel Paese come un prodigio, spiegasi d'una semplicissima maniera, senza distrugger quello, che noi abbiam detto. Poichè, secondo l'osservazioni d'un valente Matematico, il fondo del pozzo resta sempre sopra 'l livello d'ogni bassa marea; perciò l'acqua del pozzo può scorrere per canali sotterranei, e discendere, finchè 'l Mare, dopo la bassa marea, sia montato sino al livello del pozzo. Il Mare è egli, montando, arrivato al livello del pozzo? Sinchè continua a montare, il pozzo ancora monta con esso. Quando il Mare dopo l'alta marea verso il livello del pozzo discende, l'acqua del Mare, che s'è nelle Terre feltrata, ed ha perduto il suo salso, cade ancor successivamente nel pozzo, ovvero, che vi fa cader dell'acqua, ch'ella sospigne: quindi il pozzo ancor sale, finchè il Mare discende. Dacchè l'acqua feltrata nelle terre lascia d'aumentar l'acqua del pozzo, l'acqua del pozzo cala di

1 T. 2. Ttatt. 5.
2 Histoir. de l'Acad. 1717. p. 9.

di nuovo, finchè il Mare dopo la bassa marea sia ritornato a livello col pozzo. Così l'acqua del pozzo discende, mentre il Mar monta, e l'acqua del pozzo monta, finchè il Mare discende. Di queste sorti di pozzi se ne veggono comunemente in Ispagna, specialmente nell'Andaluzia (1).

Aristo. Or altro non restaci, se non d'insinuar il modo, con cui scoprir le sorgenti.

Eudosso. Un mezzo assai comune per iscoprir l'acqua nascosa, si è la Bacchetta Divinatoria. Si dà questo bel nome ad un ramo biforcato di nocciuolo, d'Alno, di Faggio, o di Pomajo. Con una mano si tiene la stremità d'una branca, senza chiuderla molto, ed in guisa, che il di fuori della mano guardi il Cielo: con l'altra mano si tiene l'estremità dell'altra branca, ed il ramo alle branche comune, parallelo all'Orizzonte, o un poco innalzato. Così si cammina adagio verso il luogo, dove si pensa, che siavi dell'acqua. Allorchè si è a questo luogo, se avvi acqua, la bacchetta gira, e verso la superficie della Terra s'inclina, come un ago tocco alla calamita. Perchè? La materia magnetica dal sen della Terra uscita s'innalza, si riunisce ad una dell'estremitadi dell'ago, dove ritrova un facile accesso, e caccia l'aria, o la materia, che v'ha di mezzo: la materia cacciata sull'estremità dell'ago ritorna, e fallo inclinare (2) comunicandogli la direzione della materia magnetica. Presso poco, alla guisa stessa, l'acquee particelle, i vapori, che dalla Terra esalano, e che s'innalzano, tro-

1 Plin. l. 2. c. 47.
2 T. 1. Tratt. 16.

trovando un acceſſo facile nel ramo biforcato, ſi riuniſcono, lo fan più grave, caccian l'aria, o la materia di mezzo: la materia cacciata ritorna ſul ramo fatto più grave, gli dà la direzion de' vapori, e fallo inclinar verſo terra, per avvertirvi, che ſotto de' voſtri piedi avvi una ſorgente di viva acqua.

D'ordinario i rami degli alberi, che ſtan lungo i Fiumi, o ſulle ſponde delle Fontane inclinanſi verſo dell'acqua. Perchè? L'acqua loro tramanda delle parti acquoſe, che caccian l'aria, i rami penetrano, li caricano, gli aggravano, unindo 'l loro eccesſo di gravità al peſo dell'aria ſuperiore, e gli rende finalmente, per quanto ſi può, paralleli, alle picciole colonne de' vapori, che s'alzano dalla ſuperficie dell'acqua. Così i vapori, che nelle Piante con tanta facilitade s' inſinuano, penetrano la bacchetta, e la fanno inclinare.

Aristo. Si dà per certo, che la bacchetta non fa lo ſteſſo effetto nelle mani d'ognuno. Che dich' io? Si vuole, che nemmen abbia ſempre l'effetto medeſimo nelle ſteſſe mani.

Eudosso. Una traſpirazion abbondevole di corpuſcoli groſſieri, ch'eſcono dalle mani, e dal corpo, e rapidamente cacciati, può rompere, ſeparar il volume, o la colonna de' vapori, che dalla ſorgente s'innalzano; oppure tura talmente i pori, e le fibre della bacchetta, ch'ella faſſi impenetrevole a' vapori, e ſenza l'azion de' vapori, la bacchetta non dirà nulla.

Avvi ancor un altro modo di trovar l'acqua felicemente: ſi è queſto un ago di legno di due, o

tre

tre piedi, composto di due legni differenti, l'uno de'quali prenda più facilmente l'umidità, come l'alno: si può ancora aggiugnervi a questo una spugna. Sospendete l'ago dal suo centro di gravitade ad un filo, o sovra un Perno, nel luogo, dove secondo le vostre congetture vi può esser dell'acqua. Se v'è acqua, i vapori penetreranno la spugna, ed il raggio dell'ago, che più facilmente s'inzuppa; così un eccesso di gravità farallo inclinare, per iscoprirvi quello, che voi ricercate (1).

Sembrami, che la prova della bacchetta, o dell'ago, farsi deggia specialmente in sul mattino, perchè allora non essendo per anco consummati i vapori dal calor del Sole, ne sono in maggior abbondanza.

Ma volete voi, Aristo, ancor senza codesti ajuti ritrovar l'acqua sotterra nascosta?

1. I Giunchi, i Rosaj, gli Alni, i Salci, che sono venuti da se, non nascono d'ordinario, se non ne' luoghi, dove avvi dell'acqua.

2. Prima del levar del Sole distendetevi a lungo col mento sulla Terra, ove voi cercate dell'acqua, riguardate la superficie un po al dissopra la superficie della Campagna: se voi vedete in qualche luogo un vapor umido, che s'innalza ondeggiando, in quel luogo avvi dell'acqua.

3. Vedete voi nel mattino dopo il levar del Sole, come nube di piccioli insetti volar verso terra, sempre in un luogo particolare? apparentemente là

1 In forza dello stesso principio, se una stremità dell'ago fosse di sale, potrebbe inclinarsi sovra una miniera di sale, e se fosse d'oro sovra una d'argentovivo;

là sotto avvi dell'acqua. L'acqua nascosta svapora, e somministra vapori, che riuniscon gl'insetti.

Sulle montagne deggionsi ricercar l'acque copiose, e salubri, specialmente dalla parte del Settentrione, perchè que' luoghi non essendo al Sole esposti, non viene la Terra da' raggi del Sole disseccata, nè esalan l'acque quel, che hanno di più spiritoso.

Aristo. Parleremo noi, Eudosso, di tante differenti Fontane, senza parlare di quelle del Nilo?

Eudosso. L'origine del Nilo, così celebre tra gli Antichi, nè conosciuta, almeno in Europa, che nell'ultimo secolo, non è già un mistero. Ciro, Cambise, Alessandro, e Cesare, aveano desiderato, sebben appassionatamente, in vano di riconoscerla. Lucano fa dire a Cesare, ch'avrebbe egli preferita la speranza di vederla al piacere di far la guerra alla sua Patria.

. . . . *Nihil est, quod noscere malim,*
quam fluvii causas per secula tanta latentes,
ignotum caput. Spes sit mihi certa videndi
Niliacos Fontes, bellum civile relinquam. (1)

Due Missionarj Portoghesi della Compagnia di Gesù, cioè il P. Pays, ed il P. Girolamo Lobo, cercando la salute degl'Infedeli, hanno incontrata l'origine del Nilo. Nasce egli sul pendio d'una montagna tra' Tropici nel Regno di Goyam, uno de' più belli dell'Impero degli Abissini. Consiste la sua sorgente in due Fonti. *Il primo d'Aprile* 1618. dice il P. Pays (2), *io mi trovai nel Regno*

1 L. 10. v. 190.

2 Kirker mund. subterran. T. 1. l. 2. c. 10. p. 73.

di Goyam, vicino ad una montagna; l'ascesi, e vi scoperſi due Fonti rotonde. Hann'elleno, quattro palmi di diametro in circa ognuna. Sono lontane l'una dall'altra un gitto di pietra. La Terra all' intorno è tremante, nè si può camminare senza farvi gorgogliar l'acqua. Escono l' acque con molto impeto dal piede della montagna, e tale si è l'origine del Nilo, che trovasi ben presto da molti ruscelli ingrossato, e passa un Lago senza mescolar le sue acque con le Lacustri. Dopo aver fatto quasi tutto il giro del Regno di Goyam, si riavvicina cotanto alla sua sorgente, che non è più lontano d' una giornata. Ma ben tosto di bel nuovo allontanasi, abbandona l'Abissinia, prende il corso verso del Settentrione, cade finalmente in Egitto, e va a metter foce nel Mediterraneo.

La Relazione del P. Lobo è conforme a quella del Pays (1). Vide questi la cosa stessa alcuni anni dopo del primo.

Io vo raccontare, dice il P. Lobo, *ciò, che ho veduto co' miei occhi propri, e ciò, che ho appreso sopra luogo. Nel Regno di Goyam, uno de' più belli, che l' Imperador degli Abissini possegga, sul pendio d'una montagna, sta la sorgente del Nilo. Questa sorgente, o piuttosto queste due sorgenti, sono due buchi di quattro palmi di diametro, un gitto di pietra l'uno dall'altro lontani. Uno di questi buchi non ha che dodici palmi di profondità, almeno noi non potemmo far discendere il nostro scandaglio più abbasso. Questa sorgente è un po più picciola dell' altra, e quantunque il nostro scandaglio*

1 Relat. histor. degli Abissini p. 105.

glio fosse di venti palmi, noi non potemmo trovarvi il fondo. I Naturali del Paese ci assicurano, che nissuno ancora ve lo avea ritrovato. Tutta la Terra del contorno è sempre umida, e così poco salda, che quando vi si cammina sopra, l'acqua salta fuor gorgogliando.

Il Nilo all' uscir della sua sorgente tiensi nascosto, e come seppellito sotto delle erbe, e si fa vedere a un quarto di lega in circa. Ma presto ingrossato da molti ruscelli un Lago attraversa soltanto dall'un de' capi; ma con tanta rapidità, che l' acque del Nilo distinguonsi da quelle del Lago pel corso di sei leghe, che tante se ne contano, da dove entra nel Lago al luogo, d'onde esce. Cinque leghe lungi dal detto Lago, cade dall' alto d' una Rocca, e fa la più bella cascata, che si possa vedere. Io sono passato al disotto senza bagnarmi, e riposandomi per goder del fresco, che vien da quest' acqua, io vi ammirava i belli, e vivi colori di mille archi baleni. Il Nilo dopo aver fatta del Regno di Goyam una Penisola, ritrovasi lontano dalla sua sorgente solamente una picciola giornata. Ma finalmente egli esce dall' Impero degli Abissini, ed io non ho potuto seguire il suo corso più avanti.

Aristo. Ma la causa delle sue inondazioni regolari, e feconde, è ella ancor così nota, come la sorgente del Fiume?

Eudosso. Secondo l'osservazioni de' Portoghesi, l'Abissinia, d'onde il Nilo ha l'origine, è piena di montagne, e vi piove regolarmente dal mese di Giugno sino a Settembre: I vapori innalzati allora dal calor del Sole, che trovasi verso del no-

ftro Tropico, e portati verso di queste montagne da' Venti di Settentrione, restano dalle montagne medesime rammassati in gocce sensibili, e cadono fatti in pioggia. In questo tempo il Fiume riceve i ruscelli, i Torrenti, e le Riviere gonfie, che scendono dalle montagne. Egli si gonfia considerabilmente, allaga, inumidisce la Terra, innaffia le Campagne, vi depone de' Sali, ed un fango ben grasso, e quindi l'inondazioni, e la fecondità dell'Egitto. Quando a voi piacerà, noi avremo un Trattenimento particolare sull' acque minerali.

Aristo. Volentieri: il Passeggio, la Terma, la Compagnia tutto m'invita.

TRATTENIMENTO VII.

Sull' acque Minerali.

Aristo. IL dilettevol soggiorno, che si è Passy! Non è una dolce necessità l'esser obbligato a venir in cerca della salute all'acque sue minerali? Io ho letto volentieri l'elogio, che fanne la Storia dell'Academia Real delle Scienze, (1) e ciò ancora, che spetta all'acque minerali di diversi luoghi.

Eudosso. E bene, Aristo, cos'è, che voi chiamate acque minerali?

Aristo. Io chiamo acque minerali le sorgenti, le cui acque hanno una specifica virtù per la salute: Fontane, che sono molto frequenti, poichè solo nell'

1 Histoir. de l'Acad. 1700 p. 62.

nell'Alemagna se ne contano intorno a mille (1).

EUDOSSO. Quali sono le principali acque minerali della Francia?

ARISTO. L'acque di Passy vicino a Parigi, l'acque di Forges in Normandia, l'acque di S. Amand vicino a Tornay, l'acque di Pougues nel Nivernese, l'acque di Borbonna in Sciampagna, quelle di Vichy in Alvernia, l'acque di Balaruc in Linguadocca, quelle d' Aix-la Capella, e quelle di Borbon ec.

EUDOSSO. L'acque di Balaruc, di Borbon, di Borbonna, e d'Aix, hanno qualche cosa di singolare.

ARISTO. In effetto quest' acque sono calde. L' acque di Balaruc gettano di continuo un gran fuoco. Al bagnarsi, o al beerne sembrano sulle prime quasi tanto calde, quanto l'acqua comune, che sta per bollire, ma ben tosto il calore si fa sopportabile, e le si beono senza pena. Il calor di quest'acque non abbrucia, e le foglie d'acetosa conservano in queste per lungo tempo la loro freschezza. Un uovo fresco, per lo spazio di tre quarti d'ora, altra alterazion non riceve, che quella riceverebbe, se stasse nell'acqua fredda (2). L'acque di Borbon sono così calde a toccarle, che non vi si potrebbe per lungo tempo tener dentro la mano. Appena si può per alcuni minuti secondi tener il dito in quelle di Borbonna. Nondimeno, e quelle di Borbon, e di Borbonna, si beono senza che brucino (3). Per quello spetta all'acque d'Aix

1 Duhamel T. 4. p. 459. Geograf. del Varen. c. 7. f. 6.
2 Histoir. de l'Acad. 1699. p. 538.
3 Ibid. 1700. p. 572.

escono queste dalla Terra tutte bollenti, ed il Sig. Duhamel Segretario dell' Accademia Real delle Scienze vi fece in quest'acque fra poco tempo indurar l'uova (1).

Eudosso. Ma, Aristo, d'onde viene il calor di quest'acque. Sarebbe effetto de'fuochi sotterranei?

Aristo. I fuochi sotterranei sono passeggeri, poichè ogni corpo terrestre una volta acceso consumasi, ed i fuochi passaggeri non causano un calore continuo. Or il calore dell'acque minerali da molti secoli dura. D'onde può dunque venire codesto calore? Da' fumi, o vapori sotterranei, quali nelle miniere d'Ungheria s' incontrano, o da qualche mescolanza di minerali, di ferro, e di zolfo?

1. In effetto, mettete sul fuoco dell'acqua comune fredda, o dell'acque minerali già calde: voi non vedete quest'ultime a bollir più presto della prima. Perchè? Perchè apparentemente il caldo, che portano queste dal sen della Terra, non consiste, che in alcuni leggeri vapori, cui l'impression del fuoco tosto dissipa. 2. L'acqua comune a un certo grado riscaldata, abbrucia la lingua, e l'acque minerali con un certo grado di calore non la bruciano, perchè i vapori, che causano il calore delle minerali acque, essendo più sottili delle particole d'acqua comune, hanno meno forza per separar le parti, o le fibre della lingua. L'acque minerali, che di parti sulfuree sono impregnate, ponno spalmar la lingua d'una intonacatura di zolfo, onde più difficilmente riceyer possa l'impression

1 Histoir. de l'Acad. 1668. p. 23.

sion calorifica di quest'acque. Che che siane, l'acque minerali, che la lingua non abbruciano, non lasciano di bruciar la mano. La ragione si è, che l'intonacatura di zolfo così facilmente alla superficie della man non attaccasi, o che a causa della differente tessitura de' pori, i vapori caldi s'insinuano in que' della mano con violenza maggiore. 3. L'acque minerali sono almeno in alcuni luoghi più calde la notte del giorno, come si può osservare in quelle di Vic-le Compte (1), perchè i vapori caldi, e sottili, che tentano d'esalare, dal freddo notturno sono più efficacemente arrestati. Ma d' onde vengono quelle calde fumate, che l'acque minerali riscaldano? Sono queste effetto delle mesture minerali, e de' principj di questi. Si sa, per esempio, che l'antimonio macinato col solimato riscaldasi. I fiori di zolfo con la limatura d'acciajo riscaldano l'acqua. Si dano alcune acque, che mostrano d'essere riscaldate dalla mescolanza d'una specie di Lapis, o calce bianca. Un Autore Inglese, parlando de' Bagni della Città di Bath nella Provincia di Sommerset, asserisce, che in vicinanza di questi bagni si vede uscir dalla Terra una specie di Lapis, o calce bianca, che quando la si getta nell'acqua fredda, falla bollire, e talmente riscaldala, che si potrebbe cuocervi dentro un uovo. Finalmente per produr del calore, di nulla altro v'ha d'uopo, che di zolfo, e d'acqua. Con una simiglievol mestura, il Sig. Lemery fece un picciol Mont' Etna, che gittava delle fiamme (2), e

1 Ibid. 1668. p. 26.
2 Ibid. 1700. p. 21.

trovasi nell'acque di Borbonna del ferro, e del zolfo.

Eudosso. L'*acqua di Borbonna*, dice un valente Filico, *indorano col lor zolfo: non cuocono l'acetosa, nè le alterano il calore, perchè il lor zolfo vi fa sempre una specie d'impenetrevole intonacatura. Per la ragione medesima, non abbruciano il gorgozule, come, per quanto sembra, far dovrebbono. Sono meno pronte a bollire dell'acqua comune allo stesso grado riscaldata, perchè acciò bollano, bisogna che'l fuoco s'abbia aperte delle strade da tutte le parti, e per ogni verso, al che il zolfo fa opposizione col render l'acque più viscide. Elleno, quando per anche non hanno bollito, raffreddansi più tardi dell'acqua comune, perchè questa viscosità conserva 'l loro calore: si raffreddan'elle più presto dopo d'aver bollito, forse perchè 'l zolfo disvaporato vi ha lasciati maggiori interstizj, ne' quali l'aria fredda più facilmente s'insinua* (1).

Io preveggo, Aristo, a che voi attribuite l'efficacia dell'acque minerali.

Aristo. L'efficacia dell'acque minerali da' sali diversi dipende, di cui quest'acque per diversi minerali passando, nel sen della Terra si caricano. Così la Chimica ingegnosa a sciorre i corpi, per iscoprire i segreti più intimi della natura, in differenti acque minerali differenti sali ritrova. Secondo il Sig. Lemery l'acque di Passy sono d'una materia ferruginosa impregnate, d'una Terra, che racchiude un acido, ed uno spirito vetriuolico leggerissimo, sottilissimo, ed in piccola quantità

1 Ibid. 1724. p. 29. Il Sig. Fontanelle.
2 Histoir. de l'Acad. 1701. p. 63.

tità (2). Cosicchè per prenderle utilmente, è necessario il prenderle prima sul luogo, ed in una stagione, che non sia troppo calda: per altro voi le prendereste, quando'l loro spirito vetriuolico s'è dissipato. 2. In un tempo che non sia troppo freddo, nè troppo piovoso, altrimenti l'azione dello spirito vetriuolico è arrestata dal freddo, o rintuzzata da una troppa quantità d'acqua. L'acque di Forges contengono i medesimi principj dell'acque di Passy.

Nelle acque di Pougues, cogli sperimenti Chimici, si scoprono alcuni indizj di bitume, e di vetriuolo. Il Sig. Duclos trovò nell'acque di Vichy un sal zolforoso (1). L'acque di S. Amand hanno 'l loro sale. Quelle di Balaruc sono al gusto salate, e quando si fa 'l bagno, queste rendono la pelle dolce, ed un poco untuosa [2], il che sembra effetto d'un qualche dolce zolfo, e ben fino. Vicino all'acque d'Aix, evvi molto zolfo, e vetriuolo (3). Un ammalato, avendo pel corso di tre giorni bevuto di quest'acque nella medesima tazza, restò sorpreso in vederla al di dentro dorata; indoratura, che viene apparentemente dal zolfo, cui elleno contengono (4). Ancor quelle di Borbon sono salate, e lasciano sulle bande de' vasi un color giallastro, con un odore di zolfo (5). L'acque di Borbonna indoran l'interno d'una tazza d'argento; il loro sedimento ha un odor solfureo, e vi si

1 Ibid. 1668. p. 27.
2 Ibid. 1699. p. 55.
3 Ibid. 1668. p. 23.
4 Ibid. 1760. p. 372.
5 Ibid. 1724. p. 48.

si trovano delle particole di ferro, che si separano colla calamita.

Finalmente ritrovansi in differenti acque dei sali, delle parti lapidose, delle particelle metalliche. Vi si trova del sal comune, del vitriuolo, dell'alume, della creta, dell'ocra, del marmo, del mercurio, del ferro, dell'argento, dell'oro ec. Alcune di queste non contengono, ch' una di queste sostanze, altre acque ne contengono molte. Quindi le differenti qualità dell'acque minerali.

La mescolanza, e l'azione de' sali, delle parti pietrose, o metalliche, disottura l'ostruzioni, e facilitando la circolazion del sangue, guarisce i reumatismi, le paralisie, i languori, e raguna da tutte le parti alle sponde dell'acque di Passy, di Forges, di Borbon ec., la gente più onesta, e le compagnie, che malgrado i malori diversi, per cui sono a quest'acque chiamate, non lasciano d'essere molto aggradevoli.

Eudosso. Vanamente, Aristo, noi filosoferemmo più a lungo sull'acque minerali: io non potrei insegnarvi nulla di nuovo su questo proposito. Andiamo a vedere i nostri amici in questo bel soggiorno. Ritrovasi nelle sue acque la sanità d'un corpo, che ci preme, ed il cui conoscimento c'interessa di molto.

Aristo. Veramente nulla v'ha di più importante, e di più ragionevole, quanto il conoscer se stesso.

Eudosso. E bene. Esaminiamo ormai la struttura interiore del nostro corpo: almeno quanto

ci

ci basta per concepire, come si nodrisca, si conservi, e si muova, e contribuisca co' suoi sentimenti, ne' quali ha qualche parte, alla felicità della vita.

TRATTENIMENTO VIII.

Sulla Struttura del Corpo umano.

Eudosso. Basta soltanto dare un'occhiata alla figura esterna dell'uman corpo, per riconoscerla, e considerarla tosto come la più bella del mondo, e come quella, che più d'ogni altra ci fa impressione. Ma quale n'è la struttura, e la meccanica interna? Ella ha, Aristo, per un Filosofo ben maggiori attrattive, che la bellezza della corporatura, e le grazie del viso. Nella meccanica del corpo umano, un'infinità di vasellini Chimici si discopre; si discoprono dei feltri, dei lambicchi, dei recipienti; una prodigiosa quantità di tubi di macchine idrauliche, e di leve tirate da specie di corde; unione, cui l'uomo appena è d'ammirar capace. Il volgo all'epidermide, ed alla superficie del suo corpo si ferma, e dacchè s'è veduto in uno specchio, è contento. Senza aver vergogna di non conoscersi, lascia a' Filosofi il pensiero di penetrar più avanti, e di scoprire ne' segreti lavori la macchina, i tratti maravigliosi di quella Sapienza, che l'ha formata.

Aristo. Eudosso, questi lavori, e questi tratti, io li vo pur cercando, e come se fossi affatto all'oscuro, ditemi voi, almeno in poche parole, se ciò far si puote, il nome, la natura, la dispo-

lu-

fizione, l'uso delle parti principali, di cui'l mio corpo è composto.

Eudosso. Io ve ne parlerò sul rapporto de' Notomisti. Non lasciate però spaventarvi da' termini d' Anatomia. Se ben vengono per la maggior parte dalla Grecia, o dall'antica Roma, non hanno per questo maggiore amenità. Non ostante li si prendono con famigliarità, e sono questi termini dell' arte, che ci fan conoscere tali, quali noi siamo. Ma passiamo nel mio Gabinetto, dove con un'occhiata sovra una preparazione Anatomica di cera, dove mille picciole particolarità trovansi colorite al naturale, voi ne imparerete più, che con un intero discorso.

Voi qui vedete degli ossi, delle cartilagini, dei legamenti, delle membrane, delle fibre, dei nervi, delle vene, dell'arterie, della carne, e dei muscoli, il cuore nel suo pericardio, il polmone con l'aspra arteria, il diaframma, lo stomaco con l'esofago, gl'intestini, il mesenterio, le giandole, i vasi linfatici, le vene lattee, il riserbatojo del chilo, il canal toracico, il fegato, il pancreas, la milza, gli ureteri con la vesica, l'addomine, il peritoneo, l'epiploon, il cervello, il cervelletto, la midolla ec. gli organi de' sensi, la pelle, il naso, la lingua, l'orecchie, gli occhi.

Aristo. Voi avevate ragione, Eudosso, di prevenirmi. L'ammasso della maggior parte di questi termini quantunque non mi fossero affatto incogniti avrebbe potuto sorprendermi.

Eudosso. La cognizione delle cose sotto i detti termini intese, potrebbe rassicurarvi. Gli ossi

sono

ſono le parti più dure, e più ſolide del corpo, le cartilagini, le parti più dure dopo degli oſſi; i legamenti, una ſoſtanza ſolida, bianca, più molle delle cartilagini, propria a collegar inſieme differenti parti, e più dura delle membrane: le membrane ſono ſpecie d' inviluppi ſottili, lunghi, larghi, fibroſi: le fibre ſono parti a guiſa di filo allungate, aventi poca larghezza, e profondità; i nervi ſono corpi lunghi, rotondi, bianchi, di fibre, o di piccioli filuzzi compoſti, attorniati da due membrane. Le vene ſono canali membranoſi, fibroſi, e nervoſi, propj a portar il ſangue *: le arterie vaſi lunghi, rotondi, ſcavati, più ſolidi, ma d'ordinario delle vene più riſtretti: la carne una parte molle, e roſſa; i muſcoli (*Fig.*7.) ſono un teſſuto di fibre, di nervi, di vene, d' arterie, e di carne. L'eſtremità di de' muſculi, che chiamanſi teſta (*a*), e coda (*b*) del muſcolo, ne ſono i tendini. Il ventre, o il mezzo del muſcolo (*c*) è carnoſo.

Il cuore ſi è un doppio muſculo (*a*) *Fig.*8.) ** più duro degli altri muſculi, compoſto di fibre carnoſe differentemente giranti, inviluppato da' ſtrati di

* Il ſangue è un un liquore eſpreſſo dal ſugo il più puro per gli alimenti, graſſo, untuoſo, agitato, mantenuto in una continua fermentazione per la meſcolanza de'liquori eterogenei, ſempre bollente, compoſto di globuli roſſi (30. *vol. des Memoir. Phil. de la Soc. Royale d'Anglet. Mem. Literaires de la G. Bret. t. 2. p.* 390.) che nuotano in una linfa traſparente, ovvero nel ſero: ma cagliandoſi il ſangue, e più non ſoſtenendoli l'azione del moto, e del calore, s' affondano per l'eccéſſivo loro peſo.

** Memoir. de l'Acad. 1711. p. 151. M. Vinslon.

di tortuose fibre, che formano la sua esterior superficie, di figura Piramidale, avente la sua punta (*b*), e la sua base (*a*); due cavità di, o ventricoli, il dritto, e sinistro da una specie di tramezza disseparati; due orecchiette (*c d*) alla base, fatte a guisa di capuccio: undici valvole, che sono, come animelle, sei al dritto, e cinque al sinistro ventricolo. Nel cuore s' impiantano due rimarchevoli vene, cioè la cava, tanto superiore (*e*) quanto inferiore [*f*), e la vena polmonare (*b*): la cava nell' orecchia dritta, e la polmonare nella sinistra orecchia s'impianta. Escon dal cuore due considerabili arterie, l'aorta (*i*), e l'arteria polmonare (*g*); quella dal ventricolo sinistro, e questa dal dritto. Il pericardio si è una membrana, da cui il cuor sta vestito.

L'aspra arteria, o tracchea [*a*) *Fig.* 9.) si è un grosso canale, di cartilagini semicircolari composto, di legamenti, di due membrane, l'una esteriore, e l'altra interiore. Si soddivide in un' infinità di rami, e di filuzzi capillari, sparsi per tutta la sostanza de' polmoni (*b*). La parte superiore, o sia 'l principio della tracchea (*d*), si chiama laringe: la fessura, o l'apertura delle Laringe, si chiama glottide; e la cartilagine, che serve di coperchio alla glottide, si dice epiglottide.

Il Polmone (*Fig.* 10.) non è, che un ammasso di picciole vesciche intralciate di rami, di vene, e d'arterie. Egli è diviso dal mediastino, che è una doppia membrana, in due gran parti, o due gran lobi. Questi due lobi in altri lobi minori dividonsi, e finalmente in loboli, i quali altro non

sono;

sono, che corpi spugnosi, o ammassio di cellule piegate, e dentro d'una membrana racchiuse, tutte l'une con l'altre comunicanti.

Aristo. Guardate, Eudosso, di non scordarvi il diaframma.

Eudosso. Il diaframma si è una parte muscolosa, e carnosa, rotonda, di due membrane guarnita, propria a separar il petto dal ventre inferiore, e pertugiata in forma di lasciar passar l'esofago.

L'esofago si è un canale, che dalla radice della lingua discende, rotondo, di tre membrane composto, l'esterior delle quali si è una continuazione di quella, che copre il ventricolo, o lo stomaco. La seconda è carnosa, densa, molle, di fibre circolari, ed obblique guarnita: la terza è tempestata d'una infinità di picciole giandoline, che sono picciolissimi vasellini di liquore ripieni.

Lo stomaco (*a*) *Fig.* 11.) è fatto presso a poco, come un otre di Cornamusa, composto di tre membrane, l'esterior delle quali, e la seconda, sono elastiche; la terza nervosa, grinzata, ghiandolosa, o seminata di ghiandole, che sono piccioli riserbatoj di sugo ripieni. Lo stomaco ha due orificj. Il primo comincia dove finisce l'esofago (*c*), il secondo si noma piloro (*d*).

Gli intestini sono corpi lunghi, rotondi, scavati, e che dal piloro fino all'ultima deretana parte si continuano (*d*). Di questi, altri sono gracili, e tenui, chiamati il duodeno (*e*), il digiuno (*f*), e l'ileon (*g*); ed altri crassi, che diconsi il cieco (*h*), il colon (*i*), ed il retto (*l*). Il duode-

no

nò è lungo circa dodici dita traverſe, più denſo, e più riſtretto degli altri. Il digiuno, la di cui lunghezza è d'una canna e mezza di Parigi, chiamaſi con tal nome, perchè lo ſi trova ſempre men pieno degli altri, perch'egli è pertugiato d'un gran numero di bucherelli, che uſcir laſciano il ſugo, ch' egli ha ricevuto. L'ileon è più lungo egli ſolo, che gli altri tutti inſieme, avendo per lo meno venti piè di lunghezza; il cieco, che al fin dell'ileon immediatamente comincia, è fatto a guiſa di ſacco.

Il colon, che è lungo, otto o nove piedi incirca, è il più grande, ed ampio di tutti. Lo ſi chiama così, perchè ſi è egli il ſito de' dolori colici. Finalmente il retto, che è lungo un piede, e largo tre dita, in linea dritta, ſino al deretan forame diſcende.

Il meſenterio (*Fig.* 12.) ſi è una doppia membrana, quaſi circolare, avente quattro dita traverſe incirca di diametro, e tre braccia di circonferenza, attorno di cui ſtanno piegati, ed attaccati gl'inteſtini. Egli è ſeminato di vene lattee (*a*), di ghiandole (*b*), e di vaſi linfatici. Le vene lattee ſono piccioli tubi, che non ſi ponno vedere, ſe non quando ſono pieni d'un liquor bianco, che chiamaſi chilo. Queſte vene ſon di due ſorte: lattee primarie, e lattee ſecondarie. Le ghiandole ſono un teſſiuto, o piuttoſto gomitoli di vaſi, piegati, e ripiegati ſopra di loro. I vaſi linfatici ſono piccioli canali, preſſo poco, come vene lattee, fatti d'una dilicatiſſima tonaca. La linfa, che contengono, ſi è un chiaro, e traſparente liquore.

Il riſerbatojo del Pecquet (*d*) così detto, perchè

chè hallo il Sign. Pecquet discoperto, si è una membrana disposta in maniera, da poter ricever il chilo dalle vene lattee, ed allogata tra le radici del diaflamma. Il canal toracico (*a*) si è un canal proprio a ricever il chilo dal riserbatojo, ed a portarlo verso del cuore.

Il fegato si è una viscera formata d'un ammasso di piccioli corpi ghiandolosi, di ramificazioni diverse, di nervi, di vene, d'arterie, e di canali biliari, d'una figura quasi rotonda, e molto simile a un piè di Bue. Egli è diviso in due lobi, l'uno de' quali è rotondo, l'altro appuntato. Al fegato sta attaccata la vescica del fiele, che si è una specie di borsa un po lunga, della figura d'un picciol pero.

Il pancreas si è un aggregato di ghiandole, involte dentro d'una membrana medesima, lungo d'ordinario dieci dita traverse, largo due, e grosso un dito.

La milza si è un composto di moltissime membrane, formanti picciole cellette di differenti figure, unite insieme da fibre, e da piccoli vasi, che le attraversano. Gli arnioni sono d'una molto più dura consistenza del fegato, e della milza. Sono due, d'una figura quasi di Luna crescente, e d'un color rosso oscuro. Da' reni escono due grossi canali, della grossezza d'una penna da scrivere, e questi son gli ureteri. Gli ureteri metton capo nella vescica per due fori vicini al collo della medesima. La vescica si è una parte membranosa, che una cavità considerabile costituisce, propria a contener l'orina.

Aristo. Non vi scordate specialmente dell'addomine, dell'epiploon, del peritonio. Questi nomi son fatti senza dubbio, per nascondere qualche mistero.

Eudosso. Io veggo bene, che sì fatti termini non lusingano orecchie dilicate. Checchè siane, l'addomine è la parte anterior del Ventre. Il peritoneo, una membrana molle, e dilicata, che il basso ventre internamente circonda. L'epiploon, una membrana ripiena di pinguedine, che nuota sulle budella.

Aristo. Finalmente il cervello, che si riguarda come la sede dell'anima, ed il luogo, dove le nostre cognizioni si formano, merita bene d'esser conosciuto.

Eudosso. Si è questo un composto di due sostanze, l'una chiamata corticale, perchè si è come una scorza, che il restante del cervello inviluppa, e cinerea, detta altramente il corpo cinericcio, perchè trà ella al grigio, come la cenere; l'altra midollare, perchè è molle, come il midollo, e callosa, o corpo calloso, perchè nondimeno è più solida della cinericcia. Veggonsi nel cervello molti ventricoli: due anteriori, che a guisa di crescente Luna fatti rassembrano (*dd*) (*Fig.* 13.) ed un terzo (*fg*) all'entrata d'un canale, che mena a un quarto ventricolo è situata la ghiandola pineale (*a*) così chiamata, perchè ha la figura d'una noce di pino. Ella è composta d'una sostanza dura gialla-stra, e coperta d'una sottile membrana. La sua grandezza uguaglia presso a poco quella d'un picciol cece. Il quarto ventricolo è nel cervelletto, o nel picciol cervello (*e*) (*Fig.* 14.) Il cervelletto si è un corpo medullare, unito al cervello dal disotto, e separato dal disopra, d'una sostanza più fer-

ferma di quella del cervello, grigia, ed intarſiata d'una ſoſtanza bianca.

Finalmente la midolla non è, che una produzione, o allungamento del cervello, e del cervelletto. La ſi divide in due, l'una ſi chiama midolla allungata, e l'altra midolla ſpinale. La prima è contenuta, come il cervelletto nel cranio; la ſeconda, nella ſpina.

Aristo. Ma non diremo nulla de' denti? I denti fanno un belliſſimo effetto, e ſono utiliſſimi, per meritare, che noi ne diciamo una parola.

Eudosso. Guardato col microſcopio ſi è il dente un'unione d'un milion di fibre (1), o di piccioli canali oſſei, che da una cavità, qual trovaſi nel dente medeſimo, diſtendonſi come da un comun centro, per formar dopo nel riunirſi una ſpecie di duriſſima ſcorza, che fa la ſuperficie del dente. La cavità ſembra d'eſſere un riſerbatojo per l'alimento. Per ciò la ſi vede piena di nervi, di vene, di vaſi, che prendendo dalla gengiva l'origine, il ſugo nodritore ne traggono, per diſtribuirlo a tutte le parti del dente. Un umor groſſo, un ſugo mal digerito, cauſa egli qualche oſtruzione in queſti condotti così dilicati? Dilatanſi, allorchè viene in loro un ſugo novello: dilatati, ſi comprimono violentemente gli uni, gli altri; la violenza rompe, e diſordina le fibre; l'anima di queſto laceramento è avvertita, ma col ſentimento d'un vivo dolore.

1 Secondo l'oſſervazioni del Sign. Leuvvenhoek; qualche dente può aver in circa cinque milioni di piccioli tubi. Continuatio Epiſtol. ad Regiam S. Londini. Epiſt. 1. Rep. des Lettr. T. XI. p. 99.

Gli organi de' sensi meriterebbon' ognuno un Trattenimento particolare. Riserbiamoli ad un altro giorno.

Aristo. Con la condizione però, che noi vedremo quest'oggi l'ordine, e la situazione delle parti, che voi avete definite, o descritte.

Eudosso. Un' occhiata su questo scheletro (*Fig.* 15.) scopre la situazione dell'ossa. Se ne contano 249, cioè 60. nella testa, 67. nel tronco, 62. nelle braccia, e nelle mani, e 60. nelle gambe, e ne' piedi. La testa ha il cranio, le mascelle, e trentadue denti, alle volte meno. Segue la spina, ch'è composta di vertebre, attaccate co' legamenti, e che hanno un gran foro. Il collo ha cinque vertebre: il dorso ne ha dodici; cinque lo stomaco, e cinque ne ha l'osso sagro. Il coccige si è la parte estrema della spina. Le costole sono parti ossee, fatte a guisa di semicerchj, o lune crescenti, ed articolansi con le vertebre. Dalla situazione dell'ossa, e dalle parti all' ossa attaccate, il corpo umano risulta, che in tre sorte di parti si può dividere; cioè in testa, in tronco, ed in estremità.

1. La testa si è una specie di scattola ossea, che contiene la dura madre, la pia madre, il cervello, il cervelletto, la midolla allungata, le mascelle, e gli organi de' sensi. La dura madre si è una doppia membrana, che interiormente, ed immediatamente tutto'l cranio riveste, ed il cervello in parte dritta, e sinistra divide. La pia madre si è una membrana finissima, e dilicatissima, posta sotto alla dura madre, ed inviluppa immediatamente'l cer-

cervello. Sotto del cervello ritrovasi il cervelletto, ch'è propriamente la parte inferiore, e posteriore del cervello.

Il cervelletto è unito al cervello dalla parte disfotto, e da questo lo separa al disopra una piega della dura madre. Dalla midolla allungata, e dalla spinale, nascono tutti li nervi, dieci paja de' quali dalla midolla allungata spuntano, e trenta dalla spinale. Questi trenta escono per 60 fori, e vanno ad ispandersi per diversi luoghi del corpo. La situazione degli occhi, dell'orecchie ec. è di già nota.

2. Il Tronco racchiude il petto, ed il ventre. Sono questi due cavità, l'una superiore, l'altra inferiore dal diaflamma disseparate. Il petto, ch'è la superiore, dalle clavicole sino al diaflamma distendesi. Questa cavitade in parte è ossea, ed in parte carnosa, interiormente d'una membrana guarnita, che pleura s'appella. Il petto racchiude una parte della tracchea, i polmoni, il cuore, la di cui figura s'avvicina a quella d'un cono, l'arteria aorta, la vena cava, ed una parte dell'esofago. La tracchea appoggiata all'esofago va dalla bocca a' polmoni, dove in due rami divisa, nel polmon s'inserisce. I polmoni attorniano il cuore da tutte le parti: la base del cuore sta in mezzo al petto; e la punta alla parte sinistra. La situazion del cuore si è obbliqua, avendo la base più della punta elevata. Dal ventricolo sinistro esce la grande arteria (*Fig.* 16.), o l'aorta, che tosto in ascendente (*a*), e discendente (*b*) dividesi. La prima si propaga in altre arterie, che diconsi succlavie (*c*)

perchè sotto delle clavicole sono situate; indi in asillari (*d*); che vanno alle braccia, in carotidi (*e*), ed in cervicali (*f*), che vanno alla testa ec. La seconda, dopo aver forato il diaframma, sparge molte arterie pel ventre; la celiaca (*g*), che in dritta, e sinistra dividesi; va la prima al fegato, l'altra alla milza; le mesenteriche, la superior, ed inferior delle quali vanno al mesenterio, ed alle budella; l'emulgenti (*i*), che vanno agli arnioni; le lombari (*t*), che vanno a' muscoli de' lombi; le muscolari superiori, che si perdono nelle carni. Allorchè l'aorta discendente all'osso sacro è pervenuta, dividesi ella in due grosse arterie (*u*), che diconsi iliache. La più grossa di queste si porta alle coscie, e dicesi allora arteria crurale (*x*). Finalmente l'arterie, almeno per la maggior parte, in piccioli ramoscelli capillari forniscono.

L'arterie sono accompagnate dalle vene. Ne' luoghi, o verso que' luoghi, dove l'arterie forniscono, sonovi delle vene capillari, che vanno a metter capo nelle più grosse, e queste quì nelle più grosse ancora, che sono la vena cava ascendente, o inferiore (*a*), e la vena cava discendente, o superiore (*c*) (*Fig.* 17.). La vena cava ascendente si è quella, in cui finalmente terminano le vene inferiori con la vena porta, che dal mesenterio va al fegato. Ella mette foce nell'orecchia dritta del cuore (*d*). La vena cava discendente (*e*) è quella, in cui le vene superiori si terminano, come le jugulari (*f*) ch'escono dalla testa; le asillari, che vengono dalle braccia, e le succlavie (*g*) situate sotto delle clavicole. Va ancor questa, come l'altra

tra a far fine nel ventricolo dritto del cuore.

L'Eſofago diſteſo ſulle vertebre del collo, e del dorſo, ſotto della tracchea, e de' polmoni, viene dalla radice della lingua a terminare nell'orificio ſiniſtro, o ſuperior dello ſtomaco, dopo d'aver penetrato il diaſlamma.

Il Ventre ſi è queſta cavità, che dal diaſlamma ſino all'oſſo del pube diſtendeſi. Sta racchiuſo in queſta lo ſtomaco, il fegato, la milza, il pancreas, gl'inteſtini, i reni, la veſcica, le parti della generazione, ed il meſenterio ec.

Lo Stomaco ſta immediatamente ſotto del diaſlamma tra il fegato, ch'è alla parte dritta, e la milza alla ſiniſtra; il pancreas ſotto dello ſtomaco; gl'inteſtini vanno con molte circonvallazioni ſotto dell'epiploon dall'orificio dritto, ed inferior dello ſtomaco ſino al foro deretano: i reni ſono ſituati nelle regioni lombari, l'uno a dritta ſotto del fegato, l'altro a ſiniſtra ſotto della milza, comunicando con la veſcica col mezzo degli ureteri, qual veſcica ſta tra l'oſſo ſagro, e l'oſſo del pube.

Il Meſenterio, che rattien le budella attorno della ſua circonferenza attaccate, ſta ſituato al mezzo del ventre. Le vene lattee primarie, che dagl'inteſtini eſcono, e ſpecialmente dal digiuno, mettono capo nelle ghiandole del meſenterio; le ſecondarie nel riſerbatojo Pecqueziano, o ſia nella ciſterna del chilo. Queſto riſerbatojo è tra le radici del diaſlamma. Il canal toracico, così chiamato, perchè ſale lungo il torace, ſi è un picciol condotto, che comincia dal riſerbatojo, aſcende ſu per le vertebre del dorſo tra le coſtole, e la pleu-

ra, ed inclinandosi verso la parte sinistra del petto, va ad inserirsi nella vena succlavia sinistra.

3. Chiamansi estremità del corpo, le braccia, e le gambe. Le gambe, e le braccia, sono composte di ligamenti, di nervi, di vene, e di muscoli. La situazion delle braccia, e delle gambe, è nota quanto basta. Tali sono presso poco le parti principali del corpo umano, e tale n'è la loro situazione. Ma talvolta delle cause singolari, degli effetti straordinarj producono. Impressioni fortuite possono tagliare alcune parti nel germe ancor tenero, e disordinarne dell'altre. Allora elle prendono una novella situazione, che col tempo di poi si stabilisce; ed alcuni vasi vanno a terminare, ove d'ordinario non terminano. La mestura de' sughi, e le fermentazioni da tal mestura causate, sono l'origine di molti avvenimenti, che molto sorprendono.

Perciò 1. In alcune persone si ha trovato talvolta un sol arnione: in altri un arnion raddoppiato (1); molti sono vissuti senza milza (2), ed altri l'aveano doppia.

2. Il Sig. Littre, in una Femmina d'anni cinquantaquattro, sempre cagionevole della persona, ha ritrovato il cuore senza pericardio (3). Sonosi in un corpo veduti due cuori, e questa osservazione è stata fatta due volte in due persone, i di cui cuori raddoppiati erano posti al rovescio (4). Non si ha veduto in Lione in un Fanciul'o di cinque

1 Journal. des Sav. 16. Maj. 1678. p. 195.
2 Journ. des Sav. 15. Aut. 1672. p. 247.
3 Histoir. de l'Acad. 1712. p. 57.
4 Journ. des Sav. 2. Maj. 1678 p. 175.

que anni il cuore allogato alla parte dritta, con la punta alla mammella dritta? (1). Che dich' io? Tutte le parti, che sono contenute nel petto, e nel basso ventre si sono vedute fuori di sito: la base del cuore alla parte sinistra, e la punta alla dritta, il fegato a sinistra, ed alla dritta la milza (2).

Ritrovasi or un'arteria, ed or la milza ossificata. (3) Nel cuore di Papa Urbano VIII. si ha ritrovato un osso (4) e de' piccioli ossi formati in un cervello. Finalmente, lo credereste? Perdono alle volte gli ossi la loro durezza. Dicesi, che un Borghegiano di Sedan (5) sentì le sue ossa a divenir così molli, che poteano prendere tutte le figure. Decrebbe questi cotanto, che dopo d'esser stato d'una competente corporatura, videsi ridotto a quella d'un fanciullo di due, o tre anni.

Aristo. Io so i nomi, la natura, e la situazion ordinaria delle principali parti del corpo. Or qual n'è l'uso?

Eudosso. Lo si potrebbe dire in una parola. Egli è evidente, che gli ossi sono destinati per sostenere il restante del corpo, dargli della forza, una particolar figura, e conservar la midolla, e 'l cervello.

Il Cuore dà il moto al sangue (6), i polmoni rin-

1 Ibid. 2. Fev. 1678. p. 35.
2 Ibid. 24. Janu. 1689.
3 Histoir. de l'Acad. 1700. p. 39.
4 Journ. des Sav. 1. Mars 1677. p. 55.
5 Memoir. de Trevoux Av. 1705. p. 620.
7 Dice il Sig. Saviard, che avea egli aperto il corpo d'un giovine, a cui era stato passato il cuore da parte a parte con un colpo, che passò dal sinistro al dritto ventricolo attraver-

freſcanlo, dandogli dell'aria, che viene per la tracchea; la grande arteria portalo co' ſuoi rami verſo l'eſtremità del corpo, e le vene lo riportano al cuore. L'arteria polmonare, e la vena polmonare, lo fan paſſare ſucceſſivamente dal dritto al ſiniſtro ventricolo. In queſta circolazione, che 'l nodrimento a tutte le parti del corpo diſtribuiſce, molte parti ricevono, e ſeparano i differenti liquori, che col ſangue ſono meſcolati: le ghiandole ſalivali, la ſaliva; quelle dello ſtomaco, e dell' eſofago, gli acidi alla digeſtion deſtinati; i vaſi linfatici la linfa; il fegato la bile; ed il pancreas il ſugo pancreatico per inviargli negl'inteſtini; i reni l'urina, per farla paſſare per gli ureteri nella veſcica, che poi gettala per l'uretra. La milza il ſangue aſſottiglia; il cervello col mezzo de' ſuoi colatoj ſepara ciò, che v' ha di più ſottile (1) nel ſangue. Egli è vero, che ſi ha fatto vedere all' Accademia delle Scienze un cervello pietrificato. (2) Era queſto d'un Bue graſſo, e vigoroſo, ammazzato recentemente. Un cervello duro quant' è 'l mar-

ſo del ſepto, e che nondimeno queſti era viſſuto quattro, o cinque giorni dopo del colpo. Alcuni grumi di ſangue aveano turate l'aperture de' ventricoli.

Mullero parla d'un Soldato, che dopo aver ricevuto un colpo di ſpada nel cuore li 22. d'Agoſto viſſe ſino gli 8. di Settembre. Schott. Phyſic. Curioſ. P. 1. p. 497.

1 Così un tal vaſo, che feltra l'acqua, non laſcia paſſare il vino. L'acqua attraverſa un pezzo di veſcica, che nega il paſſaggio libero all'aria. Una carta d'oglio inzuppata ſepara l'oglio dal vino. Tomo 1. Trattenimento IV. Ibid. Tratten. XXIV. XXV.

2 Memoir. de l'Acad. 1703. p. 261.

'l marmo, feltrava e' gli spiriti animali? La Natura, quando abbisogna, sa procurarsi de' nuovi mezzi per le sue operazioni ordinarie. In una petrificazion così rara si trovarono in diversi luoghi de' vasi, e de' solchi fatti da' vasi; de' nervi nel loro stato naturale; una sostanza spugnosa, tenera, e medullare, ed il midollo della spina eransi conservato. Quest'era, quanto anche in un cervello di pietra potea somministrare de' feltri, e de' passaggi agli animali spiriti, e delle fibre arrendevoli, e docili all'impression degli oggetti, e degli spiriti. Il cervello, i nervi, ed i muscoli, sono gli organi del senso, e del moto. I denti, e lo stomaco mosso dall'azione degli spiriti animali, de' nervi, e de' muscoli, fanno il chilo, per riparar il sangue di già mutato nella sostanza del corpo. E nel mentre lasciano gl'intestini uscir l'inutile, le vene lattee il chilo ricevono, lo portano al riserbatojo, il canal toracico lo fa passar fino al cuore per la vena succlavia sinistra, che va ad inserirsi nella vena cava discendente, o superiore, ed il chilo col sangue rimescolato, a mutarsi egli stesso in sangue, principalmente nel cuore, incomincia.

Aristo. Voi supponete, Eudosso, che 'l sangue circoli.

Eudosso. Io lo provo. Non può andar il sangue dal cuore all'estremità del corpo per le arterie, e ritornare dalle stremità al cuor per le vene, senza andar in giro, poichè la circolazion del sangue non è, che questo moto dal cuore all'estremità, e dall'estremità al cuore. Or il sangue va dall' estremità al cuore per le arterie, e ritorna dall'

estre-

estremitadi al cuore per le vene. Poichè primamente la Natura ha posto all'orificio dell'aorta tre valvole, che dal di dentro al di fuori s'aprono, e lasciano uscir il sangue dal ventricolo sinistro nell'aorta, opponendosi al suo ritorno. Le vene per lo contrario hanno tratto tratto delle valvole, o specie d'animelle talmente situate, che ajutano tutte il ritorno del sangue al cuore, e gl'impediscono il ritornarsene. Il ventricolo dritto del cuore ne ha sei, tre all'orificio della vena cava, aperte dal di fuori al di dentro, e tre all'orificio dell'arteria polmonare, aperte dal di dentro al di fuori. Finalmente il ventricolo sinistro ne ha due all'orificio della vena polmonare, disposte in guisa di poter ricevere il sangue, per rigettarlo nella grande arteria. Non ha la Natura fatta espressamente questa struttura per la circolazione del sangue? 2. Se si lega l'arteria, e la vena crural d'un cane, e che al dissopra della legatura all'una, ed all'altra un'apertura si faccia, si vede molto sangue ad uscir dall'arteria, ma dalla vena nemmeno una goccia. Pungete voi la vena, e l'arteria al dissotto della legatura? Il sangue dalla vena si slancia, e dall'arteria non esce. Pungete la vena al dissotto della legatura, e l'arteria al dissopra, voi vedete due zampilli di sangue ad incrociarsi. Perchè? Senza dubbio, perchè le arterie portano il sangue verso le stremitadi del corpo, e le vene riportanlo verso del cuore. Finalmente, quando il Chirurgo vi tocca la vena, egli è obbligato a legare il braccio al dissopra del luogo, dove si dee fare il salasso, affinchè 'l sangue, che ritorna verso del

cuore

cuore s'arreſti, ſi accumuli, e ſia obbligato a ſpruzzare per il ſalaſſo. Adunque il ſangue circola.

In effetto, un Filoſofo pretende aver diſtintamente veduta la circolazion del ſangue fin nella gamba d'un Ragno (1). Voi potete vedere ſenza molto artifizio, nè pena, una circolazione di ſangue. Poichè al diſſopra d'una candela acceſa ſi pone il meſenterio d'una Rana viva. Il meſenterio ſta tra la Lume, ed il Microſcopio: il microſcopio fa vederi il ſangue a ſcorrere co' moti contrarj per le arterie, e per le vene, e circolare con una prodigioſa celerità. Il Sign. Leuwenhoek dice, che oſſervando la circolazione ne' Ranocchj giovani, egli vide, che le vene, ed arterie erano i vaſi medeſimi; il che ſpecialmente notò in quelle lor come dita, o ſia nella diviſion delle loro zampe (2).

Aristo. Dopo ciò, non ſi può più dubitare, che il ſangue non circoli. Io credo ancora di vedere il ſuo corſo, e ve lo diſegnerei, ſe voi potete ajutarmi. Il ſangue, dal ventricolo, o dalla cavità ſiniſtra del cuore, paſſa nell'aorta aſcendente, o ſuperiore, e nella diſcendente, o inferiore. Dall'aorta ſuperiore paſſa nelle braccia per le arterie aſillari; nella teſta per le carotidi, e cervicali; dalle arterie aſillari nelle vene aſillari; dalle vene aſillari nelle ſucclavie; dall'arterie carotidi, e cervicali nelle vene jugulari; dalle jugulari, e ſucclavie

1 Hiſtoir. de l'Acad. 1700. p. 9.

2 *Ut mihi manifeſtiſſime liqueret, arterias, & venas eadem continuata eſſe vaſa..... ſed clariſſime, & ut plurimum..... in extremitate partium eminentium in pede.* Arcan. natur. detect. Lugdun. Batav. 1722. T. 2. p. 164.

clavie nella vena cava discendente, o superiore, mentre dopo aver passato dall'aorta discendente nell'arterie celiache mesenteriche, emulgenti, iliache, e crurali, e da queste arterie nelle vene crurali iliache, e da tutte quelle del basso ventre; egli ritorna nella vena cava ascendente, o inferiore. Dal tronco inferiore, e superiore della cava, egli si scarica nell'orecchia dritta del cuore; dall' orecchia dritta nel dritto ventricolo; dal ventricolo dritto nell'arteria polmonare; dall'arteria polmonare nella vena polmonare; dalla detta vena nella cavità sinistra del cuore; dal ventricolo sinistro, di bel nuovo si slancia nella grande arteria, per continuare un moto, che porta il nodrimento a tutte le parti del corpo, il di cui fine trae seco immancabilmente il fin della vita. E questa si è la circolazione del sangue.

Eudosso. Ora nasce una difficoltà. Sembra, che per prevenire gl'ingorgamenti dannosi, chiegga la circolazione un' egual capacità ne' vasi, che ricevono il sangue, ed in que', che lo portano. Nondimeno, secondo l'osservazioni del Sig. Elvezio (1) il ventricolo dritto, e l'orecchia dritta del cuore, hanno maggior capacità del ventricolo, e dell'orecchia sinistra; e l'arterie del polmone sono più larghe, e più numerose delle vene polmonari. Finalmente i Notomisti convengono, che l'arterie, che partono dall'aorta, prese insieme hanno minor capacità delle vene loro corrispondenti. Come adunque passar può il sangue senza arrestarsi, ed ingorgarsi dalla parte dritta del cuore,

1 Histoir. de l'Acad. 1718. Journ. des Sav. 1722. p. 2.

re, e dall'arterie de' polmoni nelle vene polmonari, e nella parte ſiniſtra del cuore? Come il ſangue di tutte le vene può paſſar per l'arterie, che naſcono dall'aorta?

Aristo. 1. Qualche parte del ſangue, che va dalla parte dritta del cuore, e dell'arterie del polmone nelle vene polmonari, e nella parte del cuore ſiniſtra, reſta nello ſteſſo polmone per ſervirgli di nodrimento, e quel, che ſi ferma, non ha bilogno di paſſaggio. L'aria, cui reſpiriamo, e che nel polmone, carica di vapori, e d'acquee particelle diſcende, rinfreſca, e per conſeguenza condenſa il ſangue, ed il ſangue condenſato, minor ſpazio nelle vene polmonari ricerca, e nella parte ſiniſtra del cuore. Finalmente, ſe il ſangue cacciato dal ventricolo ſiniſtro nelle picciole arterie per l'aorta, ſi trova più riſtretto, che nelle vene, la contrazion del cuore, che in queſte picciole arterie lo caccia, lo fa ſcorrer più preſto, ed il tutto reſta aggiuſtato. La Sapienza, che guida la mano formante il noſtro corpo, non opra mai diſſimile da ſe ſteſſa. Ma quante volte fareſte voi circolar il ſangue in un'ora?

Eudosso. 1. Io ſuppongo, che la cavità ſiniſtra del cuore due oncie di ſangue contenga. Secondo le oſſervazioni del Lowero ne può contener ancora di più. 2. Si ſuppone, che codeſta cavità in ogni battimento di cuore ſi vuoti, poichè ſi vede il cuor d'una Rana a reſtar bianco nella contrazione. 3. Il Liſter pretende (1), che in un minuto il cuore batta ſettantacinque volte.

Ciò

1 p. 47. Nieuwentit. p. 57.

Ciò ſuppoſto. 1. Il cuore batterà 3600. volte in un'ora. In effetto 60. volte 60. fanno 3600. 2. Per conſeguenza in un'ora paſſeranno per il cuore 7200. oncie di ſangue, poichè ne paſſeran 3600. oncie due volte, paſſandone in ogni battimento del cuore due oncie nell'aorta, e due volte 3600. fanno 7200. 3. 7200. oncie ſono lo ſteſſo, che dodici oncie moltiplicate 600. volte. 4. Paſſerà dunque pel cuore nello ſpazio d'un'ora, il valore di ſeicento libbre di ſangue, oppure (il che ritorna allo ſteſſo) venticinque libbre di ſangue paſſeranno pel cuore ventiquattro volte in un'ora.

Se la maſſa del ſangue arriva a venticinque, come vuole il Lowero, tutto il ſangue paſſerà pel cuore ventiquattro volte in un'ora, e 576. volte ogni giorno.

Aristo. Io ammiro ugualmente la velocità, e la continuazion della circolazione del ſangue, e l'Elatere del cuore. Ma io vorrei vedere ſenza interrompimento l'origine di queſto giro, com'egli ſi faccia; ciò che opera per la vita, come facciaſi il ſentimento, le ſenſazioni, ed il moto.

Eudosso. Noi vedremo quanto deſiderate, Ariſto, nel primo giorno, che parleremo del moto del cuore, del moto del ſangue inver l'eſtremità, della ſeparazion de' liquori col ſangue meſcolati, dell'azion de' muſcoli, della reſpirazione, della nutrizione, del ritorno del ſangue al cuore, e della ſeparazione del ſangue. In una parola noi vedremo in un'occhiata la meccanica, ed il lavoro del corpo umano.

TRAT-

TRATTENIMENTO IX.

Sulla meccanica, e sul lavoro del corpo umano.

ARISTO. VOi, Eudosso, vi siete impegnato di farmi vedere in un' occhiata la meccanica, ed il lavoro del corpo umano.

EUDOSSO. Cominciamo dal cuore, d'onde apparentemente il meccanismo del corpo incomincia. Il cuore ha due moti, l'uno di dilatazione, l'altro di contrazione (1). Il primo appellasi diastole, l'altro si chiama sistole. La diastole è un allungamento, e la sistole un ristrignimento del cuore. Quand'egli ristrigneſi, la sua punta obbliquamente, ed a guisa di vite, alla base s'approssima, perchè le sue esteriori fibre vanno dalla base verso la punta, e dalla punta verso la base rimontano a guisa di lumaca. I movimenti si fanno ne' ventricoli al tempo medesimo.

ARISTO. Io vorrei sapere il principio di questi moti alternativi.

EUDOSSO. Si è questo apparentemente la fermentazione del sangue, e l'elatere del cuore. La fer-

1 Dice il Signor Boyle d'aver veduti in un Gentiluomo i movimenti del cuore. Questo Gentiluomo era stato ferito nel petto, ed era guarito. Ma restavagli un buco, che poteansi vedere i moti del cuore; il che però non gli tolse 'l divenir Generale d' Armata. (Tentam. Parologic. Journ. des Savan. 1685. Mai. p. 192.

fermentazione, e l'elatere deggiono, se mal non m'appongo, produr questi moti, se il sangue nel cuore fermenta, e se la contrazione sia lo stato naturale del cuore. La fermentazione debbe dilatarlo, e l' elatere per lo contrario ristrignerlo per rimetterlo nello stato suo naturale. Or, per primo, il sangue nel cuore fermenta, poichè si sente il cuore tanto più a battere, quanto il sangue che nel cuor entra, è più a fermentare disposto, ed il sangue è più caldo, più raro, più sottile, e più perfetto, quando egli esce, che quando v'entra. 2. La contrazione si è lo stato naturale del cuore, perchè se il sangue gli venga a mancare, e' si ristrigne, e le sue nervose fibre ritiransi, ed avvicinano la punta alla base, come una corda, che in raccorciandosi un peso innalza. La fermentazion del sangue adunque, e l'elatere del cuore, i suoi movimenti alternativi di sistole, e diastole producono. In effetto, se si lega la vena, che porta il sangue al cuore d'un animale, il cuor si restrigne, e resta senza movimento veruno. Sciogliete la legatura, prima l'orecchia dritta, indi 'l cuore ricominciansi a muovere, finalmente l'arteria, poi la macchina si rianima; se si soffj dolcemente dell'aria pel canal toracico, o per la vena cava d' un animal affogato, vedesi'l moto del cuore a risvegliarsi per qualche tempo (1).

Aristo. Il sangue dee, per quanto sembrami, entrar abbondevolmente nel cuore in tempo della diastole, poichè i ventricoli allor si dilatano, ed uscir

1 Description anatom. par. M. Fizes. Journ. des Savan. 1731. Juin. p. 349.

uscir nella sistole, perchè allor i ventricoli si contraggono.

Eudosso. Così vedesi il cuor del ranocchio ad impallidir nella sistole, e ad arrossarsi di bel nuovo nella diastole.

Aristo. Ma, d'onde viene 'l primo sangue, che produce nel cuore il movimento di diastole?

Eudosso. Dal sen della madre. Fassi una scambievole circolazione di sangue tra la madre, ed il feto, per la loro nutrizione. Durante 'l tempo della gravidanza, l'arterie della matrice versan del sangue nella placenta; la placenta se ne nodrisce, ed il superfluo depone nelle radici della vena umbilicale, che in parte il cordone umbilicale costituisce: di là pel seno della vena porta passa nella vena cava, che ricevelo per portarlo all'orecchia dritta del cuore, d'onde e' passa in parte nella sinistra pel forame ovale (1), ed in parte nel ventricolo dritto. Il sangue ricevuto nel ventricolo dritto, fermenta, e nel fermentare dilatalo. Il ventricolo dritto dilatato, per virtù del suo elatere restrignesi, per riprendere lo stato suo naturale; virtù prodotta apparentemente sulle prime, almeno in parte, o dagli spiriti, che avea la natura originalmente collocati, come in riserbo nel cervello, e nel cervelletto del feto; o dagli spiriti, che il primo materno sangue avrà al celabro del feto,

1 Quest'è un forame, il quale immediatamente comunica dall'orecchia dritta del cuore alla sinistra. Il Signor Druin dice averlo ritrovato apertissimo. Journ. des Sav. 1699. Fevr. p. 144.

ma ſpecialmente al cervelletto portati (2), d'onde ſaranno venuti al cuore per la via de' nervi, e delle fibre, ch'avranno empiute, gonfiate, e raccorciate, per cauſar la prima contrazion del cuore, che la fermentazione d'un nuovo ſangue ha dovuto riaprire, per eſſer poi di bel nuovo, come la prima volta da' novelli ſpiriti contratto. Lavoro, che preſſo a poco per la ſteſſa ragion ſi continua nel principio della vita del corpo. Il ſangue ſforzato ad uſcire dalla contrazion del ventricolo entra nell'arteria polmonare, che ſcaricaſene, in parte nell'aorta inferiore pel canal del botallo, ed in parte nel polmone, d'onde e' paſſa nel ventricolo ſiniſtro per la vena Polmonare; mentre 'l ſangue, che dall'orecchia dritta nella ſiniſtra è paſſato, entra nel ventricolo medeſimo; e la contrazione di queſto ventricolo dalla fermentazione del ſangue dilatato, il ſangue nell'aorta ſlancia; di qua le arterie lo diſtribuiſcono nelle parti del corpo, per portar loro 'l nodrimento. Il ſuperfluo di queſto ſangue rientra nel Cordone per l'arterie umbilicali, e di là nella placenta. La placenta lo reſtituiſce nelle vene della matrice, che nelle groſſe vene della madre riportanlo per circolarvi, ſinchè ritorna nel cuor del feto, com'egli è venuto ſulle prime.

ARI-

1 Io dico al celabro, ma ſpecialmente al cervelletto, perchè il cervelletto moſtra d'aver ancora un rapporto più eſſenzial col cuore, di quello ch'abbia'l celabro. Se ſi cava'l cervello dalla teſta d'un animale, il cuor batte, e l'animal vive alle volte ancor un'ora. Dacchè ſi ha cavato 'l cervelletto, il battimento del cuore con lavita finiſce.

ARISTO. Questa reciproca circolazione è ella bastevolmente provata?

EUDOSSO. Quando si tocca il cordon d'un Fanciullo nato di recente, voi vi sentirete lo stesso battimento, che alle sue arterie. Bisogna adunque, che il sangue, onde l'arteria del bellico riempionsi, venga dal cuor del feto, per ripassare nel sen della madre. E come può e' ritornare dal cuor del feto, senza che sia andato dal sen della madre per la strada, che noi gli abbiamo segnata?

ARISTO. Se mal non m'appongo, io comprendo'l principio della circolazione del sangue. Veggiamolo a scorrer pel corpo, e veggiamo ciò, che in questo scorrimento succede secondo le leggi della Fisica.

EUDOSSO. Il sangue gittato abbondantemente nell'aorta, e con violenza dalla contrazione del sinistro ventricolo, senza poter rifluire a causa della situazione delle valvole, che s'oppongono al suo ritorno, allarga sulle prime l'arteria; ma l'arteria ristringendosi per l'efficacia del suo elatere, seconda la forza, e la direzione, che'l sangue ha ricevuta nell'uscir dal cuore per montare, e discendere per i due tronchi dell'aorta. Il tronco superiore lo porta alle braccia per le arterie asillari, e fino alla testa per le carotidi, e cervicali. Il tronco inferiore lo versa nel fegato, e nella milza per le arterie celiache, negl'intestini, e nel mesenterio per le mesenteriche; ne' reni, per le emulgenti; ne' fianchi per l'iliache; nelle coscie, e gambe, per le crurali, ed in tutte le parti inferiori del corpo per milioni di ramoscelli. Il cuore nondimeno

è 'l primo a prendersene la sua parte, ricevendo 'l sangue il nodrimento suo necessario da due arterie, che chiamansi coronarie, e che partono dalla grossa arteria immediatamente, all'uscir che fa questa dal cuore.

Il sangue uscito dall' arterie, e dall' azion del cuore, e dell'arterie medesime sempre cacciato, agitato da una fermentazion continua, che fa il calore del corpo, s'incontra in feltri di configurazioni differenti, inzuppati, ed abbeverati fin dalla loro origine di diversi liquori. Col mezzo di questi colatoj, egli depone in differenti luoghi differenti liquidi, che porta con seco, l' orina, per esempio, nelle reni, per farla passare nella vescica, il sugo pancreatico nel pancreas, e la bile nel fegato, la linfa ne' vasi linfatici, il latte nelle mammelle, gli acidi nelle ghiandole dello stomaco, e dell' esofago, la saliva nelle parotidi, che sono allogate dietro all' orecchie, e gli spiriti animali nel celabro.

Il cervello, come lo dice il Signor di Fontenelle (1) si è 'l laboratorio più maraviglioso. Quest' è 'l luogo, dove si lavora l'estratto più prezioso del sangue, che spirito animale s'appella. Gli spiriti animali sono corpuscoli dilicatissimi, separati dal sangue, o preparati col mezzo d'un'infinità di colatoj, d'una finezza, e d'una dilicatezza quasi infinita. Se dal vino escono tanti spiriti smaglianti, e così delicati, ne deggiono uscire anche dal sangue, che senza mai cessare fermenta. Questi spiriti separati, o formati ne' labirinti del cervello, s'insinuano ne' tu-

1 Hist. de l'Acad. 1707. p. 19.

tubi insensibili de' nervi, ch' han l'origine nel cervelletto, o nel cervello medesimo, penetranli, come il sugo le fibre degli alberi più duri penetra, e gli riempiono, gli gonfiano, gli tendono. L'altra stremità de'nervi, è ella tocca dagli oggetti esteriori? L'impression passa per i nervi tesi, fin all'altra stremità del cervello, dov'è l'seggio dell'anima: poichè l'anima è libera, fin che il cervello è sano. Ma una ferita, un disordine di parti, un umore, una goccia di sangue fuor del suo alveo nel cervello, ci rende tosto insensibili a tutto.

1. In effetto, se si lega un nervo, l'uffizio dell' organo, con cui questo nervo comunica, cessa sul fatto. E perchè quest'ufficio interrompesi, se non perchè pel nervo debbe scorrere qualche cosa, che lo produce, presso a poco, come l'aria, che pe' i tubi fassi entrare nelle vesciche, che dà loro dell' azione e del moto? 2. Perchè escono dal cervello cotanti nervi, che in tutte le parti del corpo distribuisconsi, se non per muoverle, ed animarle tutte con l'azione e moto d'una materia spiritosa, ed attiva? 3. Il Sig. Leuvvenoek pretende d'aver molte volte scoperto col microscopio, non solo i piccioli filuzzi, e piccioli tubi, onde i nervi degli animali sono composti, ma ancora in questi piccoli tubi delle cavità, ed in queste cavità dei corpuscoli (1). Ed a che fine saranno stati questi tuboli, e

1 *Non modo funiculos, ex quibus nervus componitur, & qui vasculorum vice funguntur agnoscere poteram, sed & singulos nervos cavatos esse videbam. Quin ipsas particulas, quæ vasculis prædictis continebantur, visu distinguere mihi videbar.* [Arcan. Natur. detect. t. 4. p. 312. 313. 314. &c.

queste cavità composte, se non per ricevere ciò, che v'ha di più sottile nel sangue?4. A una persona stanca dalla fatica, una goccia di vino rende a un tratto le forze. Non avviene ciò, perchè agli spiriti dissipati sostituisconsi de' nuovi così proprj, quando si sono insinuati ne' nervi, a rendere il suo vigore al corpo, ed a far passare l'impressione degli esterni oggetti fino alla sede dell'anima? L'anima da quest'impressione avvisata, secondo le leggi dell'anima col corpo, s'accorge degli oggetti sensibili, e questo si è'l sentimento.

L'anima vuol ella muovere qualche parte del corpo? Gli spiriti animali scorrono rapidamente per i nervi ne' muscoli a questa parte attaccati; gli riempiono, gonfianli, gli raccorciano nel gonfiarli; ed in raccorciandoli sforzanli a tirar la parte, a cui sono legati. Causano gli spiriti codesti effetti, superando, giusta i principj generali della meccanica, con un eccesso di velocità l'eccesso della massa, che loro fa resistenza. Appresso a poco, come il fiato, che si fa entrare ne' piccioli tubi, a cui s'attaccano delle vesciche, le vesciche gonfia, e le mette in istato di sollevare i pesi più gravi. E questo si è'l movimento del corpo.

Cosa sorprendente rassembra, che corpuscoli cotanto sottili, quanto sono gli spiriti animali, producano con l'azion loro, ed i moti ordinarj del corpo, ed i moti convulsivi. Ma, che s'attacchi ad una trave l'estremità d'una corda, ed all'altra estremità della corda un peso di 500. libbre. Se si bagna la corda con acqua, o pur che l'acqua sulla stremità superior della corda a goccia a goccia di-

distilli, l'umide particelle, che negl'interstizj della corda s'insinueranno, gonfierannola, ed in gonfiandola, la scorcieranno talmente, che se non rompesi, la si vedrà alzare, come da se, il peso di libbre 500.

Se alcune goccie d'acqua, se pochi vapori, che le corde penetrano, alzano pesi immensi; se a ciò fare basta talvolta il fiato, è da maravigliarsi, che il sangue, e gli spiriti, che le fibre motrici gonfiano, non solo i moti ordinarj del corpo producano, ma ancor que' grandi sforzi, che ne' moti convulsivi si veggono?

Mentre il sangue per le carni, nella sostanza del corpo, e pe' gli ossi medesimi vassi spargendo, egli caccia, fa entrare, e lascia negl'interstizj molte particelle, che prendono la configurazion di quelle, a cui s'attaccano, e questa si è la nutrizione.

Se gl'interstizj, che i sughi negli ossi, e nelle carni ricevono, sono più grandi, o che più facilmente dilatinsi; le carni, e l'ossa riceveranno, e maggior nodritura, e più accrescimento. Quindi la statura vantaggiosa, o straordinaria (1).

Il sangue, che con la nutrizione non si è mutato nella sostanza del corpo, e che cede sempre all'impulsione del cuore, e dell'arterie, è riassorbito dalle vene capillari, che metton capo nelle più gros-

1 Io ho veduto un uomo di sette piè, e mezzo. La terra di Canaan avea degli uomini, che faceano parer gli altri, posti al confronto, tante cavallette. Num. c. 13.v.34.

grosse; e riportato dalle braccia, per le vene ascellari, e soclavie, dalla testa per le jugulari nella cava discendente, che nel dritto ventricolo del cuore lo porta, dalle gambe, e dalle coscie, per le crurali; da' fianchi, mesenterio ec.; per le iliache, e per la vena porta nella cava ascendente, che nello stesso ventricolo scaricalo. Le vene ve lo portano tanto più facilmente, quanto che le loro valvole gl'impediscono 'l rifluire. La contrazione del ventricolo dritto nell'arteria Polmonare lo caccia, ond'è ne' polmoni distribuito, che sono l'organo della respirazione; e dove, con la respirazione, lascia e' l'aria, che racchiudeva, per riprenderne di novella, e rinfrescarsi.

Il sangue, che dopo la fermentazione esce dal dritto ventricolo tutto bollente, e tutto fumante, i vasellini polmonari dilata, gli raddrizza, dispiega le loro pieghe, ed apre così le polmonari vescicole. La dilatazione del petto, che si distende per l'azion de' suoi muscoli gonfiati all'arrivo degli spiriti animali, che il sangue nella sistole caccia ne' muscoli, a dilatar il polmone contribuisce. A misura, che il petto distendesi, l'aria, che un accesso libero nella tracchea ritrova, entra nelle vescicole; ma ben tosto venendo le fibre del polmone ad iscorciarsi per forza del loro elatere, il polmon si ristrigne, il diaflamma sulle prime disteso, egli stesso da se ristrigneси per forza della sua elasticità, ed allo strignimento delle vescicole contribuisce. Il petto fa la stessa cosa nel discendere, e nel riprendere lo stato suo naturale, e questi alternativi moti sono la respirazione.

Nel-

Nella respirazione sono due movimenti, cioè l' inspirazione, e l'espirazione. L'inspirazione si è 'l moto, che fa entrar l'aria per le branche della tracchea ne' polmoni, che si dilatano. L'espirazione si è 'l moto, che fa uscir la stess' aria da' polmoni, che si ristringono. Nell'inspirazione, le vescicole de' lobi s'empion d'aria: queste piccole cellule sono guarnite di piccioli ramoscelli capillari dell'arteria, e della vena polmonare.

Quando codesti riserbatoj vengono nell' espirazione a ristrignersi, la tonaca porosa de' piccioli ramoscelli riceve l' aria dalla compressione sforzata a vibrarsi per mille, e mille buccheratoli, e d'insinuarsi sino nel sangue; nel mentre, per far luogo a quest'aria fresca, esce da' vasi per pori in forma contraria a' primi disposti appresso poco tanta altra aria, divenuta nel circolare inutile; per altro il corpo gonfierebbesi. L'aria, ch'esce da' vasi sanguigni con quella, che non è passata nel sangue, trae seco delle fumate, e dell'esalazioni capaci ad oscurare, ed anerire uno specchio, e nell' uscire per la laringe dalla tracchea, forma la voce. L'aria ricevuta nel sangue rinfrescalo, gli dà una fluidità moderata, lo dispone a fermentar di bel nuovo nel ventricolo sinistro, ove la vena polmonare lo scarica.

Aristo. Ora si tratta, Eudosso, di riparar quel sangue, che con la nutrizione si è mutato nella stessa sostanza del corpo.

Eudosso. Noi adesso vedremo, come riparasi. Sembra, ch'egli stesso abbia alla sua riparazione proveduto. Gli acidi, ch'egli ha deposti nelle ghian-

ghiandole dello ſtomaco, e che nulla trovando nello ſtomaco vuoto agiſcono liberamente ſull' orificio ſuperiore di queſta viſcera, lo ſolleticano. L' impreſſione per la via de' nervi ſe ne paſſa fino all'anima; e quindi naſce nell'anima quel ſentimento, che chiamaſi fame. La gola eſſendo ſecca, gli acidi dell'eſofago la pungono alla guiſa ſteſſa, e quindi nell'anima il ſentimento, che chiamaſi ſete. La ſete, e la fame avviſano l'anima di riparar il ſangue. L'anima fa agire i muſcoli col mezzo degli animali ſpiriti, nel cervello depoſitati. Le mani da' muſcoli gonfj innalzate, portano il nodrimento alla bocca: i denti lo macinano, lo maſticano. Quando l' inferior maſcella s' allontana dall'altra, le parotidi, e le ghiandole, che il ſangue ha di ſaliva (1) riempiute, ſi allungano; la loro

1 La ſaliva ſi è un liquor traſparente, ſeparato dal ſangue per via di ghiandole, portato nella bocca per i condotti ſalivari, ſalino, acido. Il VVarton, lo Stenone, Gaſparo Bartolino hanno ſcoperte, e deſcritte le ghiandole, ed i ſalivari condotti. L'azion del ſangue obbliga la ſaliva a paſſare come per tanti ſtacci, e colatoj. La compreſſion delle ghiandole la feltrazione ajuta: quindi la ſaliva talvolta ſi ſlancia, ed iſpruzza. Alle volte la viſta, o l' idea ſola d'una vivanda, fa venir la ſaliva alla bocca, l'immaginazione determina gli ſpiriti animali a ſcorrere, ed a produr un moto, che ſcuote le ſalivari ghiandole, che le ſtrigne, ed obbligale a verſar l'umor, che contengono. Queſto liquore ha degli uſi utiliſſimi. Umetta e la bocca: facilita con la ſua fluidità i movimenti della lingua, e l'articolazione delle parole; divide gli alimenti, ed ajuta la digeſtione. Finalmente la ſaliva eſſendo corroſiva, ed acida, applicata a digiuno, leva le macchie, guariſce le volatiche, le riſipole, gli erpeti, e la maggior parte delle malattie della pelle.

loro capacità si minora; la saliva è obbligata ad uscir dalla bocca per li due canali salivari; ella umetta le vivande, ed ajuta la masticazione.

Dopo il moto della lingua, che si ritira, e la pressione dell'aria esterna, fan cadere nell'esofago gli alimenti, che restano ancor umettati dagli acidi espressi dalle sue ghiandole, e vengono cacciati nello stomaco da un moto vermicolare, che va dall'alto al basso. Il loro propio peso ancora a discender gli ajuta. Allora il sugo acido, che avea causata la fame, volta la sua azione contra degli alimenti, gli penetra, gl'incide, li divide, col soccorso del calore gli digerisce, e dell'aria interna, ch'essendo dal calor dilatata, le sue picciole prigioni dirompe, cosicchè gli alimenti non altro più sembrano, che una specie di grigio liquore. I fascetti di fibre presso poco circolari, o concentriche, delle quali è guarnito il fondo dello stomaco, venendo per l'efficacia del suo Elatere a contraersi, dopo essere state dal peso degli alimenti distese, rialzano nell'appianarlo il fondo dello stomaco, ed avvicinano gli alimenti al piloro. Il diaframma, che nella dilatazion de' polmoni distendesi, l'estension dello stomaco comprime, e ristrigne, e contribuisce al portar vicini gli alimenti al piloro. Il sugo grigio è obbligato ad uscir pel piloro, e ad entrare ne' tenui intestini. La, due altri dissolventi, cioè la bile, ed il sugo pancreatico, apportati dal canal colidoco, e dal canal pancreatico, finiscono di sbricciolare, e di liquefar gli alimenti. Ciò, che v'ha di più stritolato, e più liquido, si è un sugo bianco, ed oglioso, dolce, e

simi-

similissimo al latte, e quello, che nomasi chilo.

In tempo, che ciò, che v'ha di più grosso, ed inutile, è cacciato verso l'estremità dell'intestino retto dall'estension de' polmoni, del diaframma, e dal moto peristaltico, o vermicolare degl'intestini, il chilo è cacciato dalle forze medesime negli orifizj delle vene lattee del primo genere, o radicali, che vanno a metter fine nelle ghiandole del mesenterio. La pression dell'aria nel momento stesso, che il diaframma s'innalza, può far entrare del chilo in queste picciole vene. Quindi le vene lattee secondarie lo portano nel riserbatojo Pequeziano, d' onde dalla medesima forza cacciato, sale pel canal toracico nella vena succlavia sinistra, col favor delle valvole disposte in guisa di lasciarlo salire, senza lasciarlo tornar indietro.

1. In effetto, se le intestina d'un cane ancor vivente consideransi, e che le si prema, vedesi 'l chilo immediatamente scorrere dalle vene lattee nel riserbatojo, e dal riserbatojo nella sinistra succlavia pel canal toracico.

4. Il Lowero avendo forato il petto ad un Cane tra le due costole inferiori, ed il riserbatojo, vide il chilo dal riserbatojo scorrere senza salir nel canale. Chiuse egli la piaga, e diede da mangiar all'animale. Essendo il Cane morto alcuni giorni dopo, Lowero lo tagliò, e trovò le vene lattee ripiene, il riserbatojo, ed il canal vuoti, e due libbre di chilo sparso pel ventre (1). Se il chilo avesse un'altra strada, avrebbe e' trovate le vene lattee ripiene, tanto chilo dispersо, o sarebbe morto

1 Tauvry p. 48.

to il Cane? La vena ſucclavia nella cava diſcendente lo porta, che lo verſa poi nella cavità dritta del cuore; e tale ſi è 'l moto del chilo.

Nel ventricolo dritto del cuore, il chilo col ſangue fermenta, ſi aſſotiglia, e comincia principalmente a mutarſi in ſangue. Di là col ſangue ne' polmoni ſi diſtribuiſce, fermenta, ſi attenua, e ſi perfeziona nel ventricolo ſiniſtro. Finalmente a forza di circolare, e di fermentar col ſangue, d' attenuarſi, e di perfezionarſi, le proprietadi del ſangue acquiſta, e ſi è queſta la ſanguificazione.

Se queſto ſangue porta al cervello degli ſpiriti animali capaci d'agitar gagliardamente le ſue fibre, e di tener gli nervi teſi, e ſempre diſpoſti a ricever l'impreſſioni degli oggetti eſteriori; paſſano queſte ſino alla ſede dell'anima: l'anima apprende vivamente, e diſtintamente gli oggetti eſteriori, e ſi è queſta la veglia.

Se il ſangue non ſomminiſtra al cervello, che un liquor troppo groſſo per feltrarſi ne' nervi, o che gli ſpiriti animali ſieno in troppo picciola quantità, troppo ſottili, troppo deboli per cauſar delle forti agitazioni nel cervello medeſimo; gli organi ſi rilaſciano, non ſono più in una diſpoſizione di far facilmente paſſare delle vive impreſſioni ſino al luogo, dove ha voluto l'Autore della Natura, ch'elle paſſaſſero per produrre delle ſenſazioni nell' anima, l'anima più non apprende gli oggetti eſterni, e ſi è queſto 'l ſonno.

Il ſangue depone egli ſenza oſtacolo in luoghi diverſi liquori eterogenei, che tragge con ſeco? Porta egli dappertutto la nodritura liberamente,

e ſen-

e senza eccessiva fermentazione, che possa causare della violenza negli organi? si è questa la sanità.

Ma se qualche ostacolo toglie al sangue il liberarsi da' liquori, che l'accompagnano, o che vasi otturati la circolazione ritardino, si fanno delle fermentazioni violente, le fibre degli organi si disordinano, l'anima n'è avvisata con un doloroso sentimento, e si è questa la malattia.

Finalmente, se il sangue lascia di circolare a causa del disordine degli organi, che servir denno alla circolazione, ovvero per mancanza d'aria, o di calore, gli organi del senso non potrebbono più avere spiriti animali sufficienti per far le loro fonzioni, l'anima non può più esser tocca dagli oggetti sensibili, e cade nel sonno della morte.

Aristo. Io concepisco, Eudosso, come rimettesi il sangue, comprendo la chilificazione, e la sanguificazione per valermi de' termini dell'arte. Ma voi supponete, che la digestione non si faccia pel solo calor dello stomaco, o per la sola triturazione.

Eudosso. 1. La digestione non si fa pel solo calor dello stomaco: conciossiacchè si digeriscon l'ossa in tre ore nello stomaco d'un Cane, e l'acqua bollente, il di cui calore è molto più grande, non sarebbe capace a sciorle nello stesso spazio di tempo. Per secondo 'l Luccio non ha sensibil calore, non per questo egli lascia d'ingojare i carpj, e digerirli.

2. La digestione non fassi solamente con la triturazione, o per forza di macina, che attenua, e sminuzza le parti degli alimenti, col fregarle l'une contra dell'altre reiteratamente, replicatamente,

mente, e per lungo tempo. Poichè 1. Lo ſtomaco di certi animali digeriſce gli oſſi. Il moto dello ſtomaco, ch'è ſolamente un teſſuto di molli membrane, ſarebbe egli capace di ſminuzzarli, e macinarli a queſto ſegno? 2. La digeſtione ſi perfeziona nel duodeno, e negli altri inteſtini tenui, che ſono una continuazion dell'eſofago, perchè non ſi farebbe ella nello ſtomaco, che per la ſola macina, e triturazione? 3. Trovanſi alle volte nello ſtomaco dello ſmergo de' peſci digeriti a metà. (1) Quivi non ha avuto luogo la triturazione. 4. Il Cocodrillo, come ha oſſervato il P. Plumier de' Minimi, digeriſce i ciottoli. Baſterebbe la triturazione per digerirli? 5. Si ha trovato nello ſtomaco d'un gran peſce tagliato nella Biblioteca del Re li 24. Giugno 1667. un peſce della lunghezza di cinque oncie, ſenza teſta, ſenza ſcaglie, ſenza pelle, ſenza interiora, non avendo altro, che la carne de' muſcoli. La ſola triturazione avrebbe ella diſſipate le ſcaglie, e le parti interiori, prima che diſcioglier la carne, e le parti eſteriori? Finalmente la bocca, l'eſofago, lo ſtomaco ſono ſeminati di ghiandole. Tante ſorgenti d'acidi liquori ſarebbono inutili? Egli è dunque coſa naturale il penſare, che la digeſtione con la diſſoluzione ſi faccia, e non per forza del calore, o della ſola triturazione. Il ſiſtema della triturazione ſi è un' ingegnoſa ſottigliezza.

Aristo. Ma d'onde viene la meccanica del noſtro corpo?

Eudosso. Noi veniamo, come gli uccelli, da

1 Hiſtoir. de l'Acad. 1709. p. 37.

un germe scolpito da principio, e formato in un uovo dalle mani d'una Sapienza affatto Divina. Io non so qual cieco caso troverebbe l'arte di produrre nel sen della Madre un corpo d'una così ingegnosa struttura, che tutta l'intelligenza umana dopo mille, e mille osservazioni non potrebbe nè imitar, nè comprendere. Così la Notomia pretende ella d'aver veduti di questi germi, e di quest'uova prima del loro sviluppo (1). Ella ne ha veduti di sviluppati, e nel luogo, dove la Natura gli ha posti, e ne' condotti, che dà di là portavanli nella Matrice (2) dove mettono, come picciole radici. (3) Queste radici li attaccano alla membrana, che gli attornia, e ricevono dalla sostanza della Madre il sottil sangue, o i sughi dilicati, che vanno non per la bocca del germe, poichè il Feto non respira, non gonfiandosi punto nel vuoto, nè galleggiando (4) in sull'acqua il polmone d'un fanciullo morto nell'utero materno, ma pel bellico del Feto a portargli una nodritura atta a sempre più svilupparlo (5).

ARI-

1 Kerkringii Observationes anatomicæ. Journal. des Sav. 1672. p. 64.

2 Journ. des Sav. 1722. p. 254.

3 L'uovo nella matrice è presso a poco, come il seme nella Terra. Escono dall'uovo de' vasellini, che vanno ad attaccarsi nel fondo della matrice, dove compongono ciò, che si chiama Secondina, o Placenta, come escono dal seme delle radici, che vanno ad attaccarsi alla Terra, d'onde tirano i sughi nutrizj.

4 Bergerus, Journ. des Sav. 1703. p. 136.

5 Tal'è la macchina del corpo umano, e l'origine degli uomini, il numero de' quali resta affissato dalle congetture, e calcoli del Vossio, intorno a cinquecento milioni.

Aristo. Vale a dire, Eudosso, che in fondo siamo tutti sì gli uni, che gli altri giovani, e vecchj ugualmente, e che con una cert'aria, ed un certo fiore di gioventù non si lascia d'avere cinque, o sei mille anni.

Ma il Feto così vecchio, e così giovane a un tempo, non respira, dite voi? Nondimeno un curioso (1), di cui io leggeva questa mattina la relazione, assicura, ch'egli ha udito molte volte i vagiti reiterati de' fanciulli, dimoranti ancora nel seno materno. *Questa si è una cosa*, egli dice, *ch'io l'ho udita più volte.*

Eudosso. Se il fatto è tanto vero, quant'egli è raro, diciamo, che la natura, la quale gode in burlarsi di noi, quando noi ne seguitiamo le tracce, ed a sfuggirci nel momento, che noi crediamo d'averla alle mani, segue in tal guisa le leggi generali, ch'ella si fa talvolta dell'eccezioni sulle stesse leggi generali fondate, per metter al punto la nostra curiosità, e per farci ammirare i suoi ripieghi, le sue forze diverse, la sua fecondità. Si ha trovato, per quanto vien detto (2), un Feto sen-

Isac. Voss. Observ. Journ. des Sav. 1685. Mars. p. 167. Secondo le osservazioni fatte a Londra dal 1629. sin al 1710. uguale è il numero de' maschj, e delle femmine. Nieuvvenstit. p. 14. Idee de l'Ouvrage.

1 Republiq. des Lettr. p. 945. Aout. 1685.

2 *Historia Medica de acephalis Doctore Mappo.* Republiq. des Lettres T. VIII. p. 1071. Mappo dice, d'aver veduto un Fanciullo senza testa. *Ibid.* p. 1065. L'azion del sangue, che passa dal sen della Madre nel Feto, che comincia soltanto a formarsi, vi segna facilmente de' nuovi canali in una così dilicata materia, e può supplir per qualche tempo alle funzioni delle parti, che mancano.

za bellico; un altro senza bocca, che dich' io? senza testa. Bisognava adunque, che quello si nodrisce per la bocca, e quest'altro pel bellico, com'è l'ordinario. Un fatto straordinario non falsifica un sistema stabilito su comuni sperienze.

Aristo. Col favore de' vostri lumi, Eudosso, io credo di conoscermi un poco, e d'esser in istato di poter spiegarmi sulla Meccanica del Corpo umano.

Eudosso. E bene, quando io avrò l'onore di rivedervi, ci proporremmo scambievolmente alcuni Problemi d'Anotomia.

TRATTENIMENTO X.

Spieganſi diverſi Problemi di Notomia.

Aristo. Finalmente, Eudosso, io credo d'esser in istato di risolvere qualche Problema Anatomico. Voi me ne proporrete, ed io proporrovene, e noi giuocheremo, per così dire, a risolver Problemi. I giuochi, ne' quali non acquistasi se non la cognizion di se stesso, non sono a' Filosofi disgradevoli.

Aristo. Cominciamo dagli organi della digestione, e seguitiamo il corso del chilo, e del sangue. Chiederovvi sul bel principio. Perchè i denti mascellari sono i più efficaci per la masticazione?

Aristo. Perchè essendo più vicini al punto fisso godono il vantaggio d'una leva della seconda specie (1). Sono come il coltello tagliente, che taglia meglio vicino al punto d'appoggio. Ma

1 Tratten. 7. T. 1.

Ma come gli alimenti masticati, nell'esofago, e nello stomaco discendono senza cadere nella tracchea, e nella laringe?

Eudosso. La lingua ajuta l'azione dell'inghiottire, quand'ella col ricurvarsi in alto si porta addietro; il che facendo la radice della lingua, l'epiglottide comprime. L'epiglottide, che sta naturalmente pel suo Elatere sollevata, per lasciar entrar l'aria nella tracchea, sotto lo sforzo della lingua, e sotto al peso degli alimenti s'abbassa, e ne chiude loro l'entrata col chiudere la laringe (1).

Gli alimenti discesi nello stomaco si digeriscono d'ordinario più lentamente ne' vecchj, che ne' giovani.

Aristo. Ne' vecchj le fibre, ed i vasi secretorj dal lungo uso allargati, lascian passar nelle ghiandole de' sughi grossi, che inviluppano gli acidi, gli rintuzzano, e gli tolgono il modo d'incidere gli alimenti. Di quà nasce, che d'ordinario i vecchj consumano più sale de' giovani.

Eudosso. Negli uni, e negli altri è più lenta la digestione la State, che 'l Verno.

Aristo. Perchè nella State i pori, ed i passaggi, essendo dal calore più aperti, lasciano passar nelle ghiandole dell'esofago, e dello stomaco degli acidi troppo grossi, o de' liquori viscosi, che gli rendono inefficaci, in tempo che molti altri acidi bastantemente preparati sfuggono per traspirazion col sudore. In effetto i sudori sono salati.

Eudosso. Si vede subito, perchè non danosi agli ammalati, se non alimenti facili a digerirsi.

1 Histoir. de l'Acad. 1719. p. 27.

Aristo. Il calore della malattia dissipa gli acidi, o troppo sottili gli rende, e perciò troppo deboli per digerire i cibi più solidi, e mutargli in chilo.

Eudosso. Credereste voi, Aristo, che il chilo avesse nodrito negli animali, e negli uomini medesimi dei vermi di 50. di 179. e di 1980. oncie di lunghezza? (1) Un verme di questa specie non ritrovasi sulla Terra. Un tal verme chiamasi Tenia, perchè egli è lungo, ed appianato come una coreggia. In tutta la sua lunghezza egli è articolato da anelli, incatenati regolarmente gli uni negli altri.

Aristo. L'uovo del Tenia sarebbe egli a caso attaccato al germe di qualche animale? O non sarebbe egli piuttosto stato a caso portato cogli alimenti nello stomaco, o nelle budella, ove poi in una così strana maniera si disviluppi, a causa della qualità degli alimenti digeriti, o del chilo?

Eudosso. Che che siane di ciò: Come fate voi montar il chilo pel canal toracico nella vena succlavia sinistra, malgrado le valvole di questo canale, e la valvola posta al luogo, ove egli va a metter capo in codesta vena?

Aristo. Perchè queste valvole sono come tante picciole animelle disposte in guisa d'aprirsi, quando il chilo si presenta per andar al cuore, e mutarsi in sangue a forza di circolare.

Eudosso. La respirazione è d'un grand' uso per la circolazione del sangue.

Aristo. Il sangue si è un liquor grasso, ed ontuoso,

(1) Memoi de l'Acad. 1709. p. 29. 32.

so, che nel cuore fermenta, sempre bollente, e mantenuto sempre in un certo grado di fermentazione dalla mescolanza d'eterogenei liquori, che seco porta. Bisogna adunque rinfrescarlo; per altro un eccesso di dilatazione squarcierebbe i vasi, ed il sangue stravasato lasciando di circolare, cesserebbe di portar la vita alle differenti parti del corpo. La freschezza dell'aria, che si respira, il calore rattempera, l'equilibrio tra il sangue, ed i vasi mantiene, e con ciò la vita conserva. Per altro, se l'aria ne' loboli polmonari col mezzo della traspirazione non s'insinuasse, il polmone sarebbe dall' Elatere suo trattenuto in uno stato di contrazione, le sue vescicole non stenderebbonsi, l'aria esterna, che circolar non potrebbe, opporrebbesi alla sua dilatazione, il sangue ne' polmonari laberinti non troverebbe vie libere quanto basta; la circolazione sarebbe interrotta, e con la circolazione finirebbe la vita.

Eudosso. Mettiamo un Passerotto nel Recipiente della Macchina Pneumatica sovra un piatto mobile. Una chiave chiuderà il foro di comunicazione. Quando noi estratta avremo l'aria interna, l'aria esteriore terrà sodo, ed immobile il piatto attaccatoal vaso di cristallo. Voi così potrete trasportare il vaso, e l'uccelletto nel vaso d'aria vuoto..... Trombate l'aria.... l'uccelletto si gonfia ..... E' di già vanamente lotta contra la morte ..... Egli spira.

Aristo. Da una parte, la rarefazione del sangue, e dell'aria, di cui il corpo dell'animale è impregnato, squarcia le fibre, i vasi, ed il sangue

diſvaſaſi. Dall'altra parte l'aria, che le veſcicole polmonari riempiva, ſe n'eſce. Così un gobbio dopo eſſere ſtato nella macchina del vuoto, gittato in acqua, vaſſene a fondo. Malgrado la rarefazione del ſangue, e dell'aria ne' vaſi, e nelle carni racchiuſa, il polmone, le di cui veſcicole ſono vuote, ſi contrae per forza del ſuo Elatere, s'aggrava, e ſi ottura il paſſaggio al ſangue, il ſangue s'arreſta, perde il ſuo calore, nè può più ſomminiſtrare gli ſpiriti animali. Il Paſſerotto ſpira, e la ſua morte è accompagnata da un giocondo ſpiacere.

Eudosso. Sapete voi ciò, che faccia morir gli annegati?

Aristo. Muojonſi, perchè gli uomini non reſpirano nell'acqua.

Eudosso. In effetto gli annegati non hanno acqua ne' polmoni, o che ne han molto poca (1). Il Sig. Littre ha annegati de' cani, che non hanno inghiottita gocciola d'acqua: ſi è adunque la mancanza d'aria, che ci fa morire nell'acqua. Nondimeno i Peſcatori di perle, ed i celebri Nuotatori dimorano molto tempo ſotto dell'acqua.

Aristo. La ragione ſi è, perchè, per quanto ſembra, non eſſendo in queſta ſorta di gente il forame ovale, ed il canal di comunicazione racchiuſi, il ſangue circola ſenza penetrare la polmonare ſoſtanza, e l'acqua gli rinfreſca baſtantemente, per impedire per qualche tempo un troppo grande eccеſſo di rarefazione nel ſangue.

Eudosso. Ma, perchè il Feto ſen muore, toſto

1. Hiſtoir. de l'Acad. 1719. p. 26.

tosto che la Madre ha lasciato di respirare?

Aristo. Perchè col mezzo della circolazione del sangue materno, non ricevendo più aria, il suo proprio sangue non circola più.

Eudosso. Osservazioni differenti fatte su diversi soggetti ci han dato qualche lume su i progressi dell'accrescimento del Feto. Dopo quattro giorni si sono veduti de' lineamenti, e de' tratti formati; si ha distinta la testa: dopo quindici giorni si ha veduto il naso, gli occhi, l'orecchie, le braccia, il tronco, le gambe; dopo tre settimane, le mani, le dita, le costole; dopo un mese i contrasegni d'un corpo animato. Dopo cinquanta giorni si ha veduto il Feto grande quanto una fava; dopo tre mesi lungo due dita; dopo quattro mesi un palmo (1). Com'egli nel seno della Madre un sugo assai meglio preparato ritrova, che fuori, così egli cresce infinitamente più presto.

Ma sinchè il sangue della Madre circola, e porta la vita al Feto, se l'azion de' sughi fa a caso de' passaggi da una parte nell'altra ancor tenera del Feto, queste parti l'una all'altra si attaccheranno. Nel 1726. si vide un Fanciullo, che avea le dita d'ogni mano, e d'ogni piede insieme attaccate. L'arte seppe separarle con incisioni molto felici. (2)

Eudosso. Evvi mezzo a discernere, se un Fanciullo trovato morto sia morto prima di nascere, oppure, se abbia perduta la vita dopo esser nato?

Aristo. Si mette un pezzo di polmone del Fanciullo nell'acqua. Va egli al fondo? Le vescicole,

1 Biblioth. des Philos. T. 1. p. 607.
2 Histoir. de l'Acad. 1730. p. 16.

le, nè punto, nè poco d'aria contengono. Adunque il Fanciullo non ha respirato, conciossiachè dopo della respirazione, resta sempre dell'aria nelle vescicole, e per conseguenza, era morto il Fanciullo prima di nascere. Se il pezzo di polmone va a nuoto, le vescicole dell' aria contengono; il Fanciullo ha dunque respirato, e per conseguenza ha perduta la vita, dopo esser nato. In effetto la Polmonare sostanza è più compatta prima della nascita, che dopo.

Spiegherete, Eudosso, ancor voi, alcuni problemi. Si pretende, che gli uomini, i quali rispetto al corpo hanno il cuor grande, sieno men coraggiosi di coloro, che l'hanno picciolo.

Eudosso. I cuori, che sono più grandi rispetto al corpo, sono più molli, e più flaccidi, ed hanno i ventricoli più distesi, il calore è più dissipato, e ne comunicano meno al sangue. Per lo contrario un cuor più picciolo è più fermo, e più solido; ha egli i ventricoli più ristretti, il calore è più concentrato, e più riunito; il sangue ne riceve di più. Per ciò gli spiriti somministrati dal sangue, essendo più agitati, causano maggior agitazione nel cervello, e tengono i nervi più tesi. Così al seggio delle funzioni animali, si fanno dell'impressioni più forti; l'anima ha delle sensazioni, e dell'idee più vive, e l'impressioni, le sensazioni, e l'idee più vive, sono naturalmente seguite da disegni più pronti, più arditi, e più generosi.

Aristo. Io più adesso non maravigliomi, se tanti

tanti uomini d; piccola ſtatura ſono ſtati uomini grandi, e gli Eroi de' ſuoi tempi. Gli ſpiriti più agitati, più riuniti, e più preſto dal cuore al cervello portati, ſomminiſtravano più idee, idee più vive, diſegni più arditi, e più ripieghi. Quindi non miſuraſi l'Eroiſmo dal numero degli anni, nè dalla ſtatura. All'età di trent' anni, Scipion l'Africano avea abbattuto l'orgoglio di Cartagine. All'età di trentaquattro, Pompeo trionfò per la terza volta, dopo la disfatta di Mitridate Re di Ponto. Di trent'anni, Aleſſandro avea l'Aſia conquiſtata. Di trent'anni, Giulio Ceſare, che ſentiva lo ſteſſo fuoco, e l'ardor medeſimo per la gloria, piangeva alla viſta d'una Statua d'Aleſſandro, ſul penſiero, che mancavagli l'occaſione di moſtrare il ſuo gran cuore, ed immortalarſi in un' età, in cui Aleſſandro era un celebre Conquiſtatore (1). Ma, in qual luogo del cervello collocate voi la ſede delle funzioni dello ſpirito? Non già apparentemente nella ghiandola Pineale, dove mettevala il Signor Deſcartes; perocchè ſi ſono veduti degli uomini, che ſono viſſuti ſenza di queſta ghiandola: in altri, la ſi ha trovata ripiena di picciole pietre, o impietrita.

Nell' Anatomia d'un cervello, io compreſſi, dice il Signor Cavaliero Edmondo King (2), *la ghiandola Pineale, e trovai, ch'era queſta una pietra in una membrana, o piuttoſto una ghiandola petrificata in una*

1 Plutarc. in vita Cæſar.

2 Tranſact. Philoſoph. Novemb. 1686. Nouv. de la Republ. des Lettres. Avril. 1687. p. 39.

una membrana. Io tolsi la pietra, e la riserbai come una gran rarità.

Eudosso. Io vo piuttosto allogarla col Signor Vieussens (2) nel centro ovale. Il seggio delle spirituali funzioni, egli è probabilmente nel luogo, dove mettono capo i nervi, affinchè l'anima vi riceva le differenti impressioni, che vengono da' sensi esterni. Or egli è molto verisimile, che i nervi vadano a por capo nel centro ovale. Questo luogo sembra un tessuto di piccioli vasi, sottilissimi, comunicanti gli uni con gli altri per un' infinità d'altri ancora più menomi, ch'escono dalla loro superficie esteriore. Il sangue arterioso s'assottiglia ne' primi; ed è spirito animale ne' secondi. In questo prodigioso numero di vasi, e di feltri, fannosi que' movimenti, che sono immediatamente seguiti dalle sensazioni, e dall'Idee. L'impressioni, che questi moti vi lasciano, sono le tracce, l'agitazion delle quali ci rappella l'idee, che noi abbiamo di già avute. Quindi 'l sentimento, il moto, la veglia, il sonno, l'immaginazione, i pensieri, il delirio, la memoria.

Aristo. Se mal non m'appongo, io veggio tutto ciò nel principio. Gli spiriti animali, che si trovano all'entrata de' nervi, vi si insinuano, e gli tengono tesi. I nervi tesi fanno passare fino al seggio delle funzioni dello spirito l'impressioni degli oggetti sensibili. L'anima le apprende, e la facoltà, ch'ella ha di apprenderle in questa guisa, si è 'l sentimento. L'anima, vuole ella muovere il corpo? Gli spiriti animali, che scorron ne'

2 Hist. de l'Acad. 1709. p. 11.

ne' nervi, vanno a gonfiare i muſculi; i muſcoli gonfiati raccorcianſi, tirano le membrane; e queſto ſi è'l moto del corpo. Le forti impreſſioni, che l'agitazion degli ſpiriti cauſa nelle tracce del cervello, ſono accompagnate da ſenſazioni d'idee vive, e diſtinte; e ſi è queſta la veglia. Se i nervi rilaſcianſi, ſe gli ſpiriti mancano, ſe ſono troppo ſottili, troppo deboli, per agitar le tracce, e riſvegliare l'idee vive, e diſtinte, ſi è queſto'l ſonno. Il corſo caſuale degli ſpiriti in diverſi tubi, ed in tracce differenti, indipendentemente dall'azion attuale de' ſenſi eſterni, rappella l'immagine delle coſe corporee vedute, d'un Giardino, d'un fior, d'un amico; e ſi è queſta l'immaginazione. Il corſo fortuito degli ſpiriti animali riſveglia a caſo tal volta nel ſonno dell'idee vive, che l'anima in qualche maniera combina, in mancanza d'altre, che le diſcoprano il vero: ſi è queſto'l ſogno. Nella veglia i piccioli tubi, ſon'eglino troppo aperti? Le tracce, ſon'elleno troppo deboli? Son'elle di troppo poca conſiſtenza dotate? Portanſi gli ſpiriti troppo abbondevolmente, e con tanta rapidità, che l'anima urtata da troppi oggetti, o troppo vivamente, non abbia tempo di diſtinguere, di paragonare, e di vedere le differenti facce degli oggetti medeſimi? Ella afferma più di quello, che vede; fa de' giudizj inſenſati, e ſi è queſto il delirio. Se non abbiavi, ſe non alcuni tubi otturati; ſe per mettere in chiaro la verità, manchino alcune idee ſoltanto; o che certe tracce troppo pieghevoli ſieno troppo vivamente agitate: alcune idee ſaran troppo vive: la privazion dell'u-

ne'

ne, e l'eccesso di vivacità nell'altre cauſeranno de' giudizj bizzarri ſu certe materie, mentre fuori di queſte, ed in altro propoſito, i giudizj ſaranno ſani; e certe coſe ſoltanto faranno impreſſion nello ſpirito. Finalmente il corſo degli ſpiriti richiama l'idee accompagnate dalla cognizion del ritorno dell'idee medeſime, e queſta ſi è la memoria.

Il maraviglioſo Teſoro, che ſi è la memoria. Il paſſato in un iſtante ci ſi rappreſenta. In un iſtante, mille oggetti diverſi rivengono a voſtro piacere ad offrirſi allo ſpirito. Ciro, sì toſto che volea, tutti i nomi de' ſuoi Soldati ſe gli preſentavano avanti, come i Soldati medeſimi. Mitridate parlava ventidue differenti linguaggi. Giulio Ceſare avea, per così dir, nelle mani l'idee delle coſe così fattamente, ch'e' leggeva, aſcoltava, e dettava nel tempo medeſimo. Che dich'io? E'dettava ſino ſette lettere in una volta (1). L'Imperador Adriano, avea egli letto qualche libro? Toſto lo ſapeva a memoria (2). S. Agoſtino parla d'uno de' ſuoi amici (3) che ſapea recitar Virgilio all'indietro. Dice il Mureto (4), ch'un uomo da lui conoſciuto ſapeva a memoria, e recitava a mente trenta tre mille parole. L'impreſſioni ſucceſſive degli oggetti diverſi fanno nella ſoſtanza molle del cervello delle tracce più, o meno conneſſe, che più, o meno comunicano, più o meno profonde,

1 Plinio l. 2. c. 24. 25.
2 Spartianus.
3 l. 4. de anim. c. 7.
4 l. 3. Var. c. 1.

de, secondo la tessitura del cervello medesimo. Gli spiriti, che ritrovano più accesso in codeste tracce, più passaggi liberi per iscorrere dall'une nell'altre, vi riproducono più agitazione; e risvegliano successivamente più idee. Quindi queste sorprendenti memorie.

Ma i beni li più preziosi sono fragili, come gli altri. La memoria, la più felice, si perde. Lugrecio fa una viva pittura d'una contagiosa malattia, in cui molte persone perdettero la memoria a segno di non riconoscere più se stessi (1). Plinio parla d'un Romano, che in una malattia la perdette talmente, che più non risoveniagli nemmeno 'l proprio suo nome.

Eudosso. Si ha veduto delle persone a perdere la memoria. Un giovinetto d'ott'anni, che imparava molto bene la lingua Latina, al principiar de' gran caldi del 1705. obbliò ad un tratto quasi tutto quello, che aveva appreso. Alcuni giorni di fresco gli rendettero la memoria, ma il ritorno del caldo glie la fece perdere per la seconda volta. (2). Un giovine di condizione la perdette intieramente in una gran febbre: gli mancarono affatto le parole, e fu d'uopo ricominciare ad insegnargli la lingua (1). Ebbe lo stesso destino uno de' miei amici, dopo una gagliarda malattia.

Aristo. Se il ritorno dell'idee, e per conseguenza la memoria, dalle tracce segnate nel cervello dipende; è cosa da maravigliarsi, se la si perde?

1 l.6.v.1211.
2 Hist. de l'Acad.1705.p.58.
3 Ibid. 1701 p 27.

de? La violenza del caldo, o della malattia, può naturalmente causar del disordine nella sostanza del celabro; fare dell'ostruzioni ne' piccioli tubi, nelle fibre, ed impedire con ciò il discorrimento agli spiriti. Ella può alterar le tracce, darle una nuova figura; scancellarle; e tosto l'idee, che v' erano come attaccate, sono perdute per l'anima. Se l'azione di qualche fluido mescolato nel sangue viene a dissipar l'ostruzioni del cervello, potranno gli spiriti 'l loro corpo riprendere, riparare, ed agitare le vecchie tracce, e l'idee perdute troverannosi nuovamente come da se nello spirito.

Eudosso. Questo principio dà qualche verisimilitudine a ciò, che dice Aristotele, che a' suoi tempi v'erano due Fontane vicine (1) l'una delle quali richiamava la memoria delle cose, che s' avea fatto, e che l'altra avea felicemente fatte andar in obblio.

Ma dopo tutte le cose dette, Eudosso, è egli per anche ben certo, che il cervello dell'uomo abbia tutti gl'usi, che se gli dà, e che sia l'organo del sentimento, dell'immaginazione, e della memoria? Il Signor Fauvel Chirurgo ha fatto vedere all'academia Real delle Scienze un feto nato a termine, che era vissuto due ore senza cervello, nè cervelletto, nè spinal midolla, e pur avea dati segni di sentimento, al tempo, che se gli versava qualche goccia d'acqua sul capo (2). Il Sign. Rouhaut ha aperto un fanciullo, che era vissuto sei ore con dei movimenti molto debili, senza cervello,

1 Nella Beozia. Bibl. des Philos. t. 1. p. 157.
2 Hist. de l'Acad. 1711. p. 26.

lo, nè cervelletto, e la midolla spinale non cominciava, che alla terza vertebra del collo (1).

Eudosso. Alcuni segni di sentimenti, e moti molto deboli senza cervello, nè cervelletto, supposto, che i fatti sieno reali, sono forse prove bastantemente certe per distruggere gli usi, che con tanta ragione al cervello s'attribuiscono? Nel feto può il sangue indipendentemente dal cervello spargersi, e circolare, specialmente cacciato da quel della madre? Non può questo moto mantenersi per due ore, ed ancora per sei fuori del seno materno? Alcune gocciole d'acqua fredda versate sul capo del primo Fanciullo hanno potuto raffreddare il sangue ad un tratto; fissare il suo corso in alcune tenere fibre; raccorciarle; e con ciò alcuni moti esteriori produrre, che saranno stati presi per segni di sentimento. L'agitazion sola del sangue, o'l calor naturale conservati per qualche tempo non avran potuto causare i moti deboli del secondo?

Aristo. Il secondo di questi Fanciulli avea sul capo la figura d'un Arnione di Bue, perchè sua madre gravida in tre mesi, e mezzo, avendo avuta una gran voglia d'un arnione di bue, s'avea posta la man sulla testa. Io conosco una Vergine Nobile, che non ha se non una mano, perchè sua Madre nel tempo di sua gravidanza ebbe piacere di guardar il ritratto d'una bella persona, di cui non si vedeva se non una mano. Ed io ho veduto un Giovine, che non potea rattenersi dal far continuamente le morfie d'un Ballarino, perchè un

1 Histoir. de l'Acad. 1713. p. 21.

Ballarino ne avea fatte di simili agli occhi di sua Madre in tempo, ch'era gravida di lui. Come l'oggetto della passion della Madre può scolpirsi sul corpo del feto? Come il feto può egli ricevere le materne impressioni?

Euposso. Avvi de'nervi dalla sostanza cerebrale usciti, i quali con le loro ramificazioni, in tutte le parti del materno utero spargonsi, ond'è immediatamente il feto attorniato, e che comunicano ancora con l'interno del feto pel cordone; poichè le forti impressioni, che fannosi in tutte codeste parti, passano fino alla sede dell'anima, e l'anima sentele. Ciò supposto, secondo le leggi dell'unione dell'anima col corpo, fanno le violente passioni negli spiriti animali delle impressioni, che vanno talvolta a dipignersi sul viso, e negli occhi. Gli spiriti animali vanno per le ramificazioni de' nervi a portar di queste forti impressioni all'estremità de' nervi medesimi, sulla superficie, e fino nell'interno stesso del feto; e se la Madre porta nel tempo stesso la mano a qualche luogo del suo corpo, le di cui fibre metton capo in qualche luogo del suo feto, questo luogo del feto perderà della sua consistenza, e sarà più suscettibile dell'impression degli spiriti. Quindi le alterazioni conformi agli oggetti della passion della Madre, e che fan vedere sulla superficie del corpo, or un arnione, or un grappolo d'uva, o producono nella sostanza del corpo de' moti sregolati (1). Eccovi

1

1 L'immaginazione produce presso a poco apparentemente nella guisa medesima degli effetti molto consimili negli animali. Un'uovo di Pollo segnato di molte Stelle,

l'mio penſiero ſu queſto particolare. Io non pretendo per niente di sforzarvi ad abbracciarlo, ma voi mi direte il voſtro; e mi darete qualche lume ſull'origine delle malattie.

ARISTO. E non è l'origine principale delle malattie, come dice il Sig. Helvezio, un chilo acre, mal digerito, crudo, e groſſo? Queſt'agro, e groſſolano liquore ſparſo per le viſcere diminuiſce il moto dolce, e regolato, che al ſangue conviene. Il ſangue, che ſempre fermenta, ſi raffredda, ſi rallenta, e per intervalli ſi rianima; i vaſi ſi dilatano, e ſi riſtringono in diverſi tempi, e ſi è queſto il ribrezzo della febbre. Indi 'l ſangue penetra queſto chilo mal dirozzato, lo divide, e lo attenua; la fermentazione s' accreſce, ed ecco il caldo febbrile. Finalmente il ſangue ha egli a forza di fermentare, corretto il triſto Chilo? La febbre finiſce. Se le materia febbrile ſi accumula all'entrata delle ghiandole, ovvero ne' vaſi linfatici, dove il moto è minore, che nell'arterie; ma che il liquor ſopravvegnente la caccj di nuovo ne' vaſi ſanguiferi, e nella maſſa del ſangue, la febbre ricomincia con lo ſteſſo principio, e ſi è queſta una febbre intermittente. Se queſta materia arreſtata s'inſinua ſenza interruzione nel ſangue, l'eceſſo della fermentazione è continuo, e ſi è queſta una febbre continua. Se qualche ammaſſo di queſta materia arreſtata in alcuni vaſi linfatici, o in alcune

e nato in Italia ha fatto un grande ſtrepito nel Mondo. Il Sig. Caſſini vide a Bologna un altro uovo molto conſiderabile. L'uovo era ſtato fatto in tempo d'un' eccliſſi ſolare, ed il Sole appariva in rilievo ſul guſcio.

ghiandole, passa finalmente nel sangue, che di già troppo fermenta; la fermentazione s'ingagliardisce, e si è questo il raddoppiamento della febbre. Quando le ghiandole troppo ingorgate i liquori non feltrano, i liquori che rifluiscono, corrompono gli altri, gli rendono meno proprj a feltrarsi, e quindi l'ostruzioni. Così la fermentazion naturale del sangue si altera; e se la fermentazione alterata si fa con un po di violenza, fassi tosto una febbre lenta. Alle volte il sangue, che incontra delle ostruzioni, o che troppo abbonda, rompe i suoi vasi, e si stravasa. S' egli così stravasato sta per lungo tempo in qualche parte del corpo, egli vi si corrompe, e di qua gli abcessi, e la gangrena. S' egli fermenta con qualche eccesso, fassi l' infiammazione. L'infiammazione è ella nella pleura? S'ingenera la pleuritide. La malattia d'ordinario è accompagnata da dolore.

Eudosso. La malattia si è uno sconcerto delle parti del corpo. Secondo le leggi d'unione dell' anima col corpo, dall'autore della natura stabilite, la malattia è ordinariamente accompagnata da dolore, affinchè un doloroso sentimento l'anima avvertisca di rimediare al disordine del corpo, e che l'unione del corpo con l'anima per qualche tempo mantengasi, per proccurar, come di concerto la gloria del Creatore, e meritar la felicità, che ne debbe esser la ricompensa. Ciò, che lentamente, e leggermente le parti del corpo divide, non fassi punto sentire, perchè, o punto non nuoce, o nuoce poco. Quindi le cose le più dure (1), le più

1 Come spine, e lame di coltelli. Memoir. de Trevoux. Avril. 1725. p. 581.

più taglienti, e le più appuntate, ingojate indiscretamente, sono alle volte uscite per i fianchi, o per altri luoghi della pelle, senza aver causati nel corpo dolori molto sensibili, perchè s'erano fatta strada lentamente attraverso le parti del corpo, e senza molto interrompere 'l corso de' sughi.

Gli ammalati ben e spesso travagliano più la notte, che 'l giorno.

Aristo. In tempo di notte tutta l'impression del male fassi sentire, non venendo nissun' altra impressione ad indebolirla, nè essendo l'ammalato attento, che al suo proprio male.

Il Pallore, la debolezza, la mancanza d'appetito, sono gli ordinarj sintomi delle malattie.

Eudosso. Nasce la pallidezza, perchè il sangue si diminuisce, o perchè non si sparge in sufficiente quantità, o con la vivacità necessaria nelle fibre della superficie del viso per dargli il colore. La mancanza degli alimenti, o la trista digestione, causa la diminuazione del sangue; la diminuzione del sangue quella degli spiriti animali; e questa la debolezza del corpo, che del loro soccorso abbisogna per muoversi. In questa debolezza, il chilo mal digerito sparge sugli organi del gusto una bile, che per il fegato felicemente non feltrasi, e che rintuzza le punte degli alimenti, perlochè la nodritura rassembra insipida. Di qua la mancanza d'appetito, che avvisa l'anima, che il corpo non è nello stato suo naturale, nè in istato di digerir molta nodritura ben solida. Ne' principj, che noi abbiam stabiliti, voi vedete senza dubbio, Aristo, d'onde vengano le mancanze di spirito, in cui si

cade in un'aria troppo calda, ovvero qualor si respirano certi odori troppo gagliardi.

Aristo. Vengono dalla rarefazione del sangue, poichè le parti esteriori sono allora gonfiate, come l'ha notato il Sig. Helvezio (1); e perchè l'aria fredda, o pur l'acqua rimedia a tutto. I vasi sanguigni dalla fermentazion dilatati chiudono i condotti agli spiriti animali, i nervi per difetto di spiriti si dilatano, e quindi le mancanze. L'aria fredda, o l'acqua, il calor eccessivo del sangue rattempera; la rarefazione diminuisce, i condotti degli spiriti s'aprono, ricominciano gli spiriti a scorrer pe' nervi, ed a tenderli. I Nervi tesi la consistenza al corpo ridonano, fannosi di nuovo delle fort'impressioni nel cerebro, ed eccovi rimesso dalla sincope.

Eudosso. Per quello spetta al sonno, voi tanto meglio, Aristo, lo conoscete, quanto meno dormite.

Aristo. Il sonno si è una disposizione del corpo, per cui, fin che dura, non si potrebbon distintamente conoscere gli oggetti esterni. Si dorme, come l'abbiamo già detto, per mancanza de' spiriti animali, o per mancanza d'agitazion de' medesimi. Così la fatica, che gli esaurisce, contribuisce al sonno; l'opio, che'l loro moto col freddo delle sue parti rallenta, lo stesso effetto produce; e se la dosa è troppo carica, non si sveglia mai più, perch'estingue il calor del sangue, e per conseguenza degli spiriti.

Ma

1 Hist. de l'Acad. 1718. p. 21.

Ma perchè i Fanciulli si addormentano col cullarli?

Eudosso. Perchè il moto alternativo della culla, trasportando il corpo cogli spiriti, ora a dritta, ed ora a sinistra, e mescolandovi con ciò degli umori viscosi, che gl'inviluppano, loro toglie il feltrarsi, lo scorrere rapidamente ne' vasi, ed agitar le tracce, a cui sono quelle impressioni vive attaccate, che fanno la veglia. Sovente il sonno viene dopo il riposo.

Aristo. Il sangue dal nuovo chilo inspessito, che non è per anche digerito bastantemente, non somministra più al cervello spiriti animali, o que' che somministra son troppo grossi per iscorrer negli organi de' sensi. Per altra parte, gonfiando i vasi sanguigni, e' comprime, e chiude i feltri degli spiriti, per lo che non si fanno più vive impressioni, e quindi 'l sonno. Le persone grasse sono più sonnacchiose.

Eudosso. Perchè il loro sangue che di parti oliose, e grosse, è abbondevole, comprime, e chiude i condotti degli spiriti; oppur, ch'essendo meno agitato (poichè hanno i grassi talvolta in effetto il polso lento) invia al cervello spiriti più grossi, in minor quantità. Quindi le persone grasse sono soggette a' colpi apopletici. L'apoplessia si è una specie di sonno, causato dalla soppression degli spiriti, che sono grossissimi, o che trovando i condotti impediti, o turati, non possono scorrere negli organi de' sensi.

I fumi del vino, lo spirito di vino, e certi profumi, non lasciano d'addormentare, quantunque

rendan le parti del sangue più divise, e più attenuate.

Aristo. La rarefazione, che causan nel sangue, i vasi sanguigni riempie, gonfia, ed allarga. La dilatazione di questi vasi comprime, e chiude i condotti, ed i feltri degli spiriti. Questi condotti non sono con ciò ben chiusi? Degli umori viscosi, con la fermentazion trasportati, gli otturano. I nervi, per mancanza di spiriti, si rilasciano; la sede delle funzioni dell'anima, non è più dagli oggetti esterni agitata, ed ecco il sonno. Frattanto un'aria fresca lo stesso effetto produce.

Eudosso. Perchè col rattemperare il calor del sangue, diminuisce il moto, e la quantità degli spiriti.

Ma perchè il dolce mormorio d'un ruscello, causa e' un dolce sonno?

Aristo. Questo dolce mormorio piace, e tira tutta l'attenzione. L'anima attenta determina gli spiriti a lasciar gli organi degli altri sensi, per scorrere verso l'organo dell'udito; l'uniformità del dolce mormorio rende il moto degli spiriti uniforme; non v'ha più cangiamenti, nè più varietà d'impressioni, e quindi quel sonno così dolce, e cotanto celebrato da' Poeti.

Per la stessa ragione il canto de' grilli addormenta, e dicesi, che serve agli Americani d'una musica deliziosa per addormentarsi (1). E s'egli è vero, come viene asscurato, che per conciliar il sonno, quando si ha della pena a dormire

1 Republ. des Lettr. T. VI. p. 1008. Sep. 1686.

re (1), basta richiamar all'immaginazione l'idea delle più belle acque, che s'abbiano mai vedute, la ragione si è, che fissandosi l'immaginazione, e tutta l'attenzion dello spirito sovra un oggetto, che piace, fissa ancora 'l corso degli spiriti, l'azion de' quali su diversi organi farebbe nascere delle differenti idee, vive, importune, e nimiche del sonno.

Ma perchè, quando si dorme sedendo, la testa piegasi ella or da una parte, ed ora dall'altra? Perchè il corpo si aggrava?

Eudosso. Perchè non avvi spiriti animali, che tengano i nervi nella necessaria tensione per dar della consistenza a' membri del corpo.

Ma mi direte voi, Aristo, d'onde viene l'efficacia della cavata di sangue nelle malattie letargiche, e che da un sonno eccessivo vanno accompagnate?

Aristo. Un' abbondanza eccessiva di sangue, che i vasi sanguigni dilata, causa d'ordinario questa sorte di malattie col chiudere i canali, ed i spiriti; ed il punger la vena solleva da quest' eccesso di sangue.

Ma mi spiegherete voi, Eudosso, come certi animali, che in Autunno si sono ingrassati, dormono tutto 'l Verno senza cibarsi?

Eudosso. Questi animali poco traspirano, e tanto meno, quanto che il freddo i pori della lor pelle ristringe; il grasso, che dalle sue cellule passa nel sangue, basta per nodrirli, e rattemperarli.

E co-

1 Gaudent. Merula. l. 4. Mem. c. 50. Rep. des Lett. T. XI. Avril. 1689. p. 355.

(1) E come v'ha poco calore, gli ſpiriti non ſono baſtevolmente agitati per iſvegliar gli animali. Ma quando il calore della ſtagione comincia a farſi ſentire, e che conſumata la pinguedine, il ſangue più caldo, e più bollente diventa, gli ſpiriti fanno delle vive impreſſioni, e gli animali riſvegliaſi. Quindi è, che tanti ſerpenti, ed inſetti, che ſtanno tutto il verno nell'inazione, ſembrano rianimarſi alla Primavera; e la Marmotta, che nel meſe d'Ottobre s'addormenta, nel meſe di Marzo riſvegliaſi: e non fanno preſſo poco lo ſteſſo i Pipiſtrelli, che alle volte a groſſi mucchj trovanſi attaccati alle volte delle più oſcure caverne? (2) La vigilia ſuccede al ſonno.

Aristo. Gli ſpiriti animali, che ſono uſciti ſucceſſivamente dal ſangue, ove erano con la circolazione rientrati, che ſi ſono diſimbarazzati dagli umori viſcoſi a forza d'agitarli, che nel ſonno ſi ſono generati, e perfezionati, riempiono finalmente i nervi, e mettonli in tenſione, fannoſi nel cervello delle forti impreſſioni, che paſſano

1 Si ha veduto delle Tartarucche a viver quattro meſi ſenza mangiare, e per quanto vien detto, ſi ha veduto delle perſone a vivere naturalmente le ſettimane, i ſei meſi, gli anni, ſenza far altro, che lavarſi la bocca con l'acqua. Probabilmente naſceva ciò dal medeſimo principio. Traſpiravano poco, ed un po d'acqua rinfreſcava il ſangue. Lettr. Edif. & curieuſ. 14. Recueil 1. Lettr. P. Schotti *Phyſic. Curioſa*. Journ. des Sav. 1707. Supplem. p. 175. 31. Volum. della Tranſaz. Filoſof. di Londra. Memoir. de la Gran Bretag. T. x1. p. 36.

2 Bibl. des Phil. tom. 2. p. 225. Il Sig. Gautier ha veduto mucchj di pipiſtrelli, più groſſi d'uno ſtajo.

no fino all'anima, e noi ci risvegliamo. Ma dopo qualche tempo il sonno ritorna.

Eudosso. Perchè gli spiriti nella veglia, e dall'azione del corpo dissipati, vengono di bel nuovo a mancare. Quindi una parte della vita non è, che un'immagine della morte, in cui la vita medesima dee terminare.

Aristo. Io concepisco bastantemente la causa del sonno, ma ho fatica a comprendere i passeggi notturni de' Sonnambuli, o di quelle persone, che si levano la notte senza svegliarsi. Se ne ha veduto a fare fino una lega dormendo; ed altri si han fatto vedere a passeggiar tranquillamente su per i tetti; saltare al disopra de' precipizj, e passar i Fiumi a nuoto. Voi direste, che vegliano a un tempo, e dormono profondamente.

Eudosso. Apparentemente l'immaginazione ha la miglior parte in queste bizzarrie, dannose ugualmente, e maravigliose. Una grande abbondanza di spiriti animali, che corrono rapidamente la notte nelle tracce degli oggetti veduti il giorno dell'immagini vive nell'anima produce, mentre i sensi, o la maggior parte de' sensi sono sopiti. L'anima tocca, verso gli oggetti si porta, de' quali la sostanza conosce per così dire, senza vederne le circostanze, e senza pensare al periglio, che l'accompagna. Gli spiriti animali ubbidienti d'ordinario agli sforzi dell'anima, vanno ad ispandersi ne' muscoli, e mettono i corpi in moto. L'immaginazione, che rappresenta vivamente il cammino, il tetto, il Fiume, il precipizio, dirige la marchia, ed i moti del corpo, presso poco, come la memo-

ria

ria i noſtri paſſi dirige, quando vogliamo andare con gli occhi chiuſi, per iſtrade, e giri, di che abbiam la prattica. Malgrado l'inazione degli altri ſenſi, la viſta raſſembra d'oprar qualche coſa, almeno in alcuni di queſti paſſeggiatori addormentati, perocchè ſi ha veduto taluno di queſti, a far qualche lor ſolito eſercizio dormendo cogli occhi apertì. Dico ciò ſul rapporto d'un uomo di ſpirito (1), che ſi ſpaccia per teſtimonio oculare. *Un Gentiluomo Italiano*, egli dice, *ſonnambulo, di trent' anni in circa, era diſteſo ſul dorſo, e dormiva cogli occhi aperti. Io lo riguardai per lungo tempo. Egli levoſſi, e ſi veſtì. M'avvicinai, e lo trovai ſempre inſenſibile, e cogli occhi ſempre aperti, ed immobili. Uſcì per la porta della Camera, ſceſe le ſcale, attraverſò la Corte, ch'era grande, andò di prima poſta alla ſtalla, imbrigliò 'l ſuo cavallo, e galloppò ſino alla porta della Caſa, che trovò chiuſa, conduſſe il ſuo cavallo all'abbeveratojo, lo legò, ritornò, entrò in una Sala, dov'era un Bigliardo, e fece tutti gli atteggiamenti d' un Giuocatore. Finalmente dopo due ore d' eſercizio ſenza ſvegliarſi, gittoſſi ſovra un letto, e continuò a dormire.*

Io non chieggovi, d'onde naſca lo ſcoppiettar delle giunture delle dita, quando le ſi tira. Come allora con celerità due ſuperficie oſſee baſtantemente larghe ſi ſeparano, che avanti immediatamente toccavanſi, ſi cauſa nell'aria, che tra queſte ſuperficie s'inſinua, e le circonda, una toſtana eſploſione, un ſubito fremito, che la fa ſcoppiettare. Final-

1 Melang. d'Hiſtoir. & de litter.

Finalmente, Aristo, vedete voi ne' principj anatomici, come taluni sostener possano, come fanno sul loro petto, senza prestigj, nè ciarlatanesche illusioni un' incudine di secento libbre, ed in oltre i colpi d'un martello, che su quest' incudine una lama di ferro dirompe?

Aristo. 1. Secondo quel, che abbiamo detto, con vesciche d'aria gonfie pel soffiar d'un fanciullo, l'esito comun delle quali sia compresso, o turato da una lieve forza, si può sostener un peso, un'incudine di secento libbre (1), essendo l'aria interna equilibrata col peso, perchè v'ha tra loro ragion reciproca di massa, e di velocità. Or i polmoni, ed il petto sono le vesciche, come ha osservato il Sig. Senac (2). La glottide si è l'esito, che si tien chiuso con facilità. Adunque si può sostener sul petto senza illusione, come fanno certi ciarlatani, un' incudine di secento libbre.

2. Se può l' incudine ricevere gran colpi di martello, senza che il petto venga ad appianarsi più d'una linea, il petto potrà sostenerli, poichè fino a questa misura si può facilmente abbassare, ed appianarsi. Or può ricever de' gran colpi l'incudine, senza che il petto più d'una linea s'appiani. Il petto non si abbassa se non a proporzione, che l'incudine discende, e l' incudine sotto alla forza di questi colpi non può discendere, che una linea: conciossiacchè a causa del suo eccesso di massa, egli ha ben minor velocità del martello. Supponghiam per esempio, che il martello pesi un quarto di libbra,

1 T. 1. Tratten. 10.

2 Memoir. de l'Acad. 1724. p. 175. Hist. p. 29.

bra, e ch' abbia egli un grado di velocità, l' incudine di secento libbre battuta dal martello, ha due mille, e quattrocento volte di meno velocità, poichè la forza del martello s'è sparsa in due mille, e quattrocento parti, ognuna delle quali l'agguaglia. Il petto adunque non può appianarsi, che una linea, e può appianarsi ancor molto meno. In effetto coloro, su' quali si opera questa specie di maraviglia, sono distesi sovra una tavola, il di cui mezzo a' colpi del martello cedendo, ne minora lo sforzo. Finalmente i colpi sono tanto meno sensibili, quanto più grossa è l'incudine (1). Imperocchè la forza de' colpi essendo in più parti dispersa, l'incudine meno discende, il petto meno si sconcerta, ed appiana, ed il sentimento al disordine delle parti del corpo corrisponde. Per conseguenza si può sostener naturalmente in sul petto un' incudine di secento libbre, ed i colpi del martello, che su quest'incudine pesta una lama di ferro.

Nel batterſi da corpo a corpo si dà d'ordinario qualche vantaggio a' mancini su i dritti. Questo vantaggio viene egli da un eccesso di forza, o di spiriti animali nel braccio sinistro?

Eudosso. Egli viene piuttosto, per quanto sembrami, dall'abitudine degli uni, e da un difetto d'abitudine negli altri. I mancini sono accostumati ad esercitarsi co' dritti; ma essendo i mancini rari, i dritti non hanno molto in uso l'esercitarsi co' mancini. Quindi, allorchè si viene alle mani, rispetto a' mancini, nulla v'ha di straordinario,

1 Come ha osservato il P. Tylcovvschi *Philos. Curios.* Journ. des Sav. 1682. p. 14.

ſtario, nè niſſuna novella circoſtanza gli ſorprende, o ſconcerta. Per lo contrario i dritti reſtano ſorpreſi, imbarazzati, e ſconcertati da una nuova attitudine, la novità gli ſpaventa, il timore gli occupa; la rifleſſione è men libera, e la vittoria incerta.

Ma finalmente trovereſte voi ne' voſtri principj la ragione d'un fatto, che ſembreravvi forſe tanto ſingolare, quant' egli è ordinario? Siamo più piccioli ſtando in piedi, che diſteſi, più piccioli la ſera quando ſi va a letto, che la mattina, quando ſi leva. Queſta ſi è un' oſſervazione fatta in Inghilterra, e confermata a Parigi dall' eſperienze del Sig. Morand, e del Sig. l'Abbate di Fontenu. L'Abbate di Fontenu coll'eſperienze di quaſi un anno continuo, ha rinvenuto, che creſceva egli la notte cinque, o ſei linee, e decreſceva altrettanto via pel giorno. Che dich' io? Dopo il mangiare ſi creſce, ed indi ſi decreſce. Nondimeno a forza di miſurare i ſuoi accreſcimenti, e decreſcimenti, ſi trova qualche accreſcimento reale, e durevole. (1)

Aristo. Io veggo per quanto ſembrami, la ragione di queſti Fenomeni così antichi, così ordinarj, e riconoſciuti sì tardi. 1. Le vertebre della ſpina ſono ſeparate, ma collegate inſieme da cartilagini Elaſtiche. Per ciò il giorno, e la ſera, perchè ſi ſta allora ſedendo, o in piedi, le parti ſuperiori del corpo, che peſano ſull' inferiori, comprimono le cartilagini dell'oſſea carena, che viene a riſtrignerſi, le parti ſuperiori del corpo

verſo

1. Hiſtoir de l'Acad. 1725. p. 16.

verso le inferiori discendono, e così il torace si allarga. Eda proporzione, che quelle si accostano a queste, l'altezza della statura diminuisce, e tanto più si minora, quanto che la traspirazione è maggiore a causa dell'esercizio del giorno.

Per lo contrario la notte, quando s'è disteso, come il corpo è in una situazione orizzontale, o quasi orizzontale, le parti superiori del corpo non pesano, o quasi nulla pesano sull'inferiori. L'Elatere delle cartilagini si distende, allontana l'une dall'altre le vertebre, l'ossea carena si fa maggiore, il corpo s'allunga, e la mattina si trovano di più cinque, o sei linee di statura, che non s'aveano alla sera. Ma d'onde avviene, che dopo aver mangiato si cresce, e poi si decresce? I sughi nodritori, che ne'vasi tanto orizzontali, che perpendicolari spargonsi, gli gonfiano, e questo gonfiamento aggiugne qualche grado d'altezza alla statura. Ma questi sughi dissipansi, i vasi si sgonfiano, e l'accrescimento d'altezza si annulla.

Nondimeno a forza di misurar gli accrescimenti, ed i decrescimenti del corpo, le cartilagini si stendono, la fatica, e l'esercizio dà loro del vigore, e della consistenza nella loro estensione, tengono le vertebre più allontanate, e si è questo un accrescimento reale, e durevole. Il che fa vedere bastantemente, che se la Natura mostra di negar a' giovani una statura vantaggiosa, se la possono procurare, o almeno ajutar la Natura con gli esercizj del corpo.

Eudosso. Voi, Aristo, durerete della fatica a credere, che un corpo così perfetto, e così bel-

lo,

lo, come quel dell'uomo, sia come in preda a' vermi, in questa vita. Se ne sono trovati di questi negl'intestini (1), nelle vene (2), nelle palpebre, (3) nell'orecchie, vicino alla radice del naso, nel seno frontale (4), nel cervello (5), e nel cuore medesimo (6). Si bene, si ha trovato nel cervello un verme lungo quattr' oncie: se ne sono trovati nelle budella lunghi quattro piedi (7), di sei braccia (8), di quindici piedi (9), di 30, di 150, di 160, che dich'io? d'ottocento piedi di lunghezza (10). Per lo contrario se ne ha veduto col microscopio nelle dejezioni, d'una enorme piccolezza (11); se ne ha veduto nell'orina; nel sangue di persone, che aveano la febbre (12). Secondo l'esperienze del Sig. Redi, se ne generano nel corpo di tutti gli animali (13). Si pretende d'aver veduto un Ramarro ad uscire dalla bocca d'un uomo (14). D'onde possono venire ne' corpi umani insetti d'una picciolezza, e d'una grandezza cotanto enormi?

1 Mem. de Trevoux 1717. p. 616.
2 Nouv. de la Rep. des Lettr. Dec. 1687. p. 1285.
3 Journ. des Sav. 1677. p. 22.
4 Ibid. 1709. p. 458.
5 Mem. des Trevoux 1703. p. 1615.
6 Journ. des Sav. 1722. p. 336.
7 Histoir. de l'Acad. 1709. p. 29.
8 Journal. des Sav. 1718. p. 396.
9 Histoir. de l'Acad. 1709. p. 32.
10 Memoir. de Trevoux 1717. p. 616.
11 Biblioth. univ. Hist. T. 1. p. 409. Avril. 1687. T. 2. p. 464. Aout. 1686.
12 Nouv. de la Rep. des Lettr. Dec. 1687. p. 1285.
13 Journ. des Sav. 1709. p. 265.
14 Mem. de Treyoux 1718. p. 161.

Aristo. Probabilmente la respirazione, i cibi, il chilo, ed il sangue portano in diverse parti del corpo dell'uova d'insetti, che trovando un certo grado di calore, nascono, e più, o meno crescono, secondo la disposizion naturale d'ogni specie d'uovo, e secondo la qualità de' loro sughi nodritori, i quali a causa della loro copia, e del loro calore, possono produrre degl' sviluppi, e straordinarj accrescimenti, che non avrebbono fuori del corpo.

D'ordinario il corpo nella vecchiaja si secca, e la vecchiezza si è bene il male più irremediabile.

Eudosso. 1. Nel corso degli anni, molte parti di sughi nodritori, l'une con l'altre insensibilmente s' incrociano, e talmente l'une nell'altre inseriscono, che compongono delle molecole compatte, solide, e dure. Le fibre intessute di queste molecole sono meno pieghevoli; meno pieghevoli sono men proprie a dar accesso alla linfa, ed a' sughi, e quindi la siccità.

2. I Condotti diseccati, e meno inumiditi da' sughi, portano meno acidi nello stomaco per la digestione. La digestion n'è più lenta, e meno efficace, e quindi si fa meno chilo, e men sangue.

3. Una minor quantità di sangue somministra meno spiriti animali per l'azione de' nervi, e de' muscoli diseccati. Quindi la debolezza delle persone avanzate in età.

4. La debolezza volentieri sta in ozio: nell'inazione gli umori inspessiscono. Ed ecco l'ostruzioni, la gotta, la renella, le paralisie, e moltissime miserie proprie d'un'età, a cui tutto il mondo aspira.

Final-

Finalmente, se il corpo umano ha le sue debolezze, le sue malattie, le malattie hanno i loro rimedj. Noi abbiamo parlato d'alcune malattie, parliamo ora d'alcuni rimedj.

TRATTENIMENTO XI.

Sopra alcuni Rimedj.

ARISTO. LA cognizione delle malattie sarebbe molto inutile, se fossero elleno senza rimedio.

EUDOSSO. Se la medicina lascia prima del tempo tagliar il filo della nostra vita, non avviene ciò per mancanza di rimedj. Quanti semplici, quante mesture, ed operazioni capaci a togliere le ostruzioni, a rendere il suo corso naturale al sangue, ed a temperarne l'agitazione? Il raziocinio, e l'esperienza ne hanno scoperto. Per esempio, avete voi doglia di capo? L'acqua, che dalle radici incise di noce distilla, bevuta per intervalli alla quantità d'un'oncia, acqueta il dolore, come ancor l'acqua di Verbenna (1). Se tormentate per la migrania (probabilmente ne sarete soggetto) una presa di Caffè vi guarirà. I suoi sali mescolati col sangue fermenteranno; con la loro agitazione, e solidità anderanno a dissipar l'ostruzioni, che imbarazzano nel cervello il corso al sangue, e degli spiriti, arrestandoli, e sforzandoli ad unirsi, a distendersi, a gonfiare i loro canali, a disordinarne le fibre, e ad avvertir l'anima di questo sconcerto

1 Journ. des Sav. 1686. p. 46.

certo con vivi sentimenti di dolore. Il rimedio sarà ugualmente amaro, dolce, ed efficace (1).

Il Sig. Homberg parla de' mali guariti in una maniera più singolare. La fiamma d'una candela s'appiccò all'acconciatura del capo d'una Dama, a cui da tre anni doleva continuamente la testa. La scottatura trattata come si usa, liberò perfettamente la Dama da' suoi mali di capo (2).

Aristo. Apparentemente la scottatura, l'agitazione della paura, e la curagione assottigliarono gli umori morbosi, disotturarono i vasi imbarazzati, e rendettero la circolazione più libera, o donarono un altro corso agli umori. Quando il caso vuol farla da Medico, non vanno le cose sempre men bene.

Eudosso. Il caso ebbe parte alla cura d'un'altra specie di mal di testa. Una per lo spazio di quattr'anni tormentata da un gran dolor alla parte bassa della fronte in vicinanza del naso fino alla tempia dritta, cominciò a prender tabacco. Quando n'ebbe preso per lo spazio d'un mese, fu ben maravigliata in ritrovarsi guarita una mattina, dopo avere sternutato con forza, e cacciato nello soffiarsi il naso un verme lungo sei oncie con cento ventidue zampe. Questo verme, secondo l'opinione del Dotto Notomista Signor Littre dovea esser allogato in una cavità, che si noma seno frontale, scavata nell'osso coronale sotto del ciglio, e che per un picciol foro con la narice comunica (3). Ari-

1 Baglivi Oper. Medic. Pract. Journ. des Sav. 1705. p. 133.
2 Histoir. de l'Acad. an. 1708. p. 46.
3 Hist. de l'Acad. 1708. p. 42.

Aristo. Apparentemeate l'uovo, che racchiudeva l'insetto, era stato deposto in questa cavità dalla circolazion del sangue, o dall'aria nel tempo della respirazione, e l'azione incomoda del tabacco avrà sforzato l'animale ad uscire pel foro di comunicazione.

Un rimedio celebre per le ferite si è la polvere di simpatia. Dicesi, ch'ella guarisca una piaga a qualunque distanza. Questa famosa polvere si è polvere di vitriuolo nell'acqua disciolta, in cui si bagna una fettuccia intinta pria nel sangue del ferito, non altro in tanto facendosi, che tener netta la piaga, ed in uno stato temperato. Essendo stato in Inghilterra ferito gravemente in una mano il Segretario del Duca di Buckingham, il Cavalier Digby bagnò nella dissoluzion del Vitriuolo un nastro del ferito inzuppato nel sangue della piaga. Cessò tosto l'infiammazione. Gli levò allora la medicatura, gli fece tener la piaga netta soltanto, senza caldo, e senza freddo; e si accerta, che in poco tempo il ferito guarì. (1)

Eudosso. Supponghiamo il fatto, Aristo. Gli spiriti di Vitriuolo, e del sangue insieme incorporati, disvaporati, e dispersi per l'aria, come tante altre esalazioni, che causano le nugole, le malattie, gli odori, si riunirebbono forse in gran numero sulla piaga, dove sono per trovare un facile accesso, presso poco come la materia Magnetica si riunisce in un corpo, che le dà un facile accesso? Gli spiriti più sottili penetrerebbon' eglino, disimbarazzerebbero i piccioli tubi del sangue verso

1 Hist. des Ouvag. des Sav. Maj. 1697. p. 409.

la superficie della piaga? Spiriti più forti impedirebbono nella superficie una traspirazione eccessiva per fortificare, e facilitare il corso del sangue? Dacchè il sangue ha ripreso nella parte ferita il suo corso ordinario, ella è guarita.

Se si trattasse di guarir dalla febbre, io dubito, che voi foste d'umore di succhiar il sangue caldo d'una Lepre, a cui s'apriſſe un'arteria del collo, e d'imbaccucarvi la testa con la pelle dell'animal calda per disporvi al sudore. Dicesi, che i Tartari adoprano un tal rimedio per liberarsi da una febbre maligna (1). Può esser questo un molto dolce rimedio per i Tartari. I Moscoviti, hanno anch'essi 'l loro rimedio. L'ammalato si distende quant'è lungo in un forno caldo (2), d'onde secondo'l bisogno, or entra, or esce per respirare. Il calore fallo sudare, e caccia col sudore l'umor maligno. Finalmente, quasi arrostito, e rosso come un Gambaro, va a coprirsi di neve, ed a gettarsi in un fiume. Il freddo della neve, e dell'acqua ristrigne i pori dal calore aperti; impedisce l'aria esteriore di penetrarvi, d'agghiacciar il sangue, o di portarvi dei corpuscoli capaci ad alterarlo. Il fluido interiore necessario per animar il corpo, non può dissiparsi pe' pori racchiusi; scorre perciò liberamente ne' vasi, ed ecco l'ammalato guarito. I Selvaggi del Canadà medicano presso a poco col metodo stesso. Questi Selvaggi, ed i Moscoviti, come s'hanno eglino comunicato il loro remedio?

I fio-

1 Journ. des Sav. 1704. p. 121.

2 Mem. sur l'etat pres. de la Grand. Russ. Mem. de Trevoux. 1725. Aout. p. 1502.

(1). I fiori d'Antimonio corretti con parti uguali di spirito di vino, e di spirito di mele, vi sembreran forse un febbrifugo più convenevole (2) al par della China China (3), specialmente contra dell' intermittenti. Un febbrifugo, che a non pochi parer debbe tanto meno efficace, quanto che non viene così da lungi, e nulla costa, si è l'acqua fresca. Secondo l'esperienze d'un Inglese (4) l'acqua fresca è un sudorifero eccellente. Data in tempo, vale a dire, il primo, o il secondo giorno, e venendo a mescolarsi col sangue, ella fermenta, o riempie i vasi in guisa, che causa un sudore, che toglie la materia viziosa, e la febbre. Una mezza pinta fa sudare un Fanciullo, e per un uomo, ve ne abbisognano una, o due pinte. La tosse, il catarro, l'itterizia, il reumatismo cederanno ad una dose determinata d'acqua fresca. La peste medesima, non sarà ella obbligata a cedere? Ma credereste

1 Ciò favorisce il pensier di quelli, che credono essersi popolata l'America dalle Genti Settentrionali dell'Asia.

2. Journ. des Sav. 1686. p. 47.

3 La China China si è la scorza d'un Albero del Perù, rimedio principalissimo contra l'intermittenti, portata a Roma nel 1649. da alcuni Gesuiti Missionarj venuti dall'America. In Inghilterra si chiama questo rimedio: *La Polvere de' Padri Gesuiti*. La si prende, or in infusione, or in pillole dopo l'eccesso di quattr'ore in quattr'ore, o di sei in sei. Discioglie la materia febbrile senza fermentazione, e fa cader la febbre, o previene'l suo ritorno.

4 Il Sig. Hancocke. Il gran febbrifugo. A Londra 1722. Mem. litt. de la Grand Bretagn. t. 13. p. 224.

voi ciò, che vien rapportato dall'Ettmullero, che il Borichio guarì una Femmina da una terzana ostinata, facendo andar la malata in una furiosa collera; e che il Valeriola s'è servito dello stesso rimedio per guarir la febbre quartana? (1) Un terror subita la guarisce talvolta (2). Un Dotto Filosofo dice, d'aver egli co' suoi occhi veduto un Giovine (*) in un accesso di febbre irritarsi furiosamente d'un indecente discorso, tremar di colera, sudare, e guarir subito.

Aristo. I moti straordinarj, possono ad un tratto le coagulazioni disciogliere, e dissipar l'ostruzioni, che causano i regolari ritorni della Febbre.

Eudosso. Una Dama, che per una grande afflizione avea perduta la voce in tempo di malattia, ricuperolla undici anni dopo, in un'altra malattia, con un vomito, che le apportò degli sforzi gagliardi (**). La vista d'un incendio, e lo strepito d'un gran tuono, hanno guarito dei paralitici. E non dicesi, che il figliuol di Ciro, avendo perduto l'uso della parola, parlò all'improvviso, nel momento, in cui vide, che si volea versar il sangue di suo Padre, e che in un eccessivo spavento gridò: *Guarda di non toccar la Persona del Re?* (***) Racconta il Bartolino, che un uomo muto da quattr'

1 Mem. de Trev. 1707. p. 292.
2 Mem. de Leipsik, Avril. 1723. p. 137.
* *Oculis meis vidi*, dice il P. Schotti *Phys: curios.* P. 1. l. 3. p. 465
** Mem. de Trev. 1703. p. 736
*** Herodot. in Clio. Gell. l. 5. c. 9. Plin. l. 11. c. 51.

tr'anni, rincontrandosi in una Femmina Vecchia, ch'egli stremamente odiava, fece un tale sforzo, che disfele dell'ingiurie.

Aristo. In quest'occasioni, gli spiriti animali, trovandosi tutti ad un tratto in un maggior numero, più agitati, più liberi, e più forti, che nello stato ordinario, disotturarono i canali, dove eranvi dell'ostruzioni capaci d'impedire l'azion degli spiriti, e de' nervi (*).

Eudosso. In forza, presso a poco, del principio medesimo, una ferita rendette la vista ad un Cieco (1). Il che mi richiama alla memoria alcune guarigioni molto singolari. Un Medico (2) dispogliar fece un uomo, che pativa degli accessi di mania. Se gli bendarono gli occhi, lo si mise sotto una cascata d'acqua, alta venti piedi: lo si tenne ivi, quanto le forze'l permettettero; indi dormì profondamente, ed al risvegliarsi fu guarito. Lo stesso rimedio guarì un Giovine affiderato. Un altro ammalato era da tre, o quattro mesi straordinariamente dormigliofo (3); se gli facea prendere alcune cucchiajate di vin puro, o di brodo:

ap-

* Le grosse esalazioni, delle quali si carica l'aria, posfono cagionare simili ostruzioni ne'vasi, e alterare con ciò il temperamento. Egli è dunque importante e per una persona, che stia bene, e per un ammalato, il rinovare almeno di tempo in tempo l'aria della sua stanza, e del suo gabinetto.

1 Aldovrand. in *Hist. Monst.* p. 213. Schott. *Phys. curios.* P. 1. l. 3. p. 490.

2 Il Sig. Blair della Soc. R. di Londra. Mem. litter. de la Gran. Bretag. T. 1. p. 212.

3 Hist. de l'Acad. 1713.

appena dava e per intervalli contrasegni di sentimento. Si prese partito per sorprenderlo, ed isvegliarlo, di gittarlo nell'acqua fredda, e con buon successo; poichè l'ammalato aprì gli occhi, riguardò fissamente, ed a poco a poco rinvenne. Apparentemente l'agitazione, il timore, il freddo, avranno strigati i vasi troppo imbarazzati, o chiusi i condotti troppo aperti.

Che che siane, dicesi ancora, che nell'acqua voi troverete la guarigione d'una colica biliosa (1). La causa di questa colica si è la bile stremamente diradata, che dilata gl'intestini, dilatando l'aria con il suo ardore, e gl'irrita con l'azion de' suoi sali. In questa irritazione, in codesta estensione, le parti de' vasi si disordinano, e l'anima n'è avvertita di questo disordine da' dolori i più vivi. L'acqua fresca, presa in quantità, rintuzzerà l'azione de' sali, rattemperera la bile, e condenserà l'aria. I vasi, e le parti de' vasi riprenderanno la loro estensione, e situazion naturale, ed il dolore, e il disordine, cesseranno nel tempo medesimo. Si può guarire con minore spesa d'un male cotanto violento?

Se lo studio v'apporta dell'infiammazione negli occhi, si assicura, che il fumo delle piume del Pavone, è eccellente per questo male (2) non meno, che il fiore di Zaccaria un po pesto col suo inviluppo, ed infuso per ventiquattr'ore nell'acqua di neve, che si fa poi distillare ad un fuoco moderato di

1. Trattato delle virtù Medicinali dell'acqua comune del Sig. Smith.

2 VVillugby Ornitologia. Journ. des Sav. 1677. p. 4.

di sabbia (1). Si pretende parimenti, che il fiele della Pernice sia uno specifico per le cattaratte (2) non meno, che'l fiele di Donnola mescolato col sugo di finocchio (3). A coloro, cui lagrimangli occhi, si consiglia il masticar la Betonica (4). Questa pianta macerata apre i pori, e svoglie il corso agli umori.

Trattasi d'un emorragia di naso? Pestate della Betonica con un pizzico di sale; fatene una picciol tenta, che voi porrete nel naso, ed il sangue s'arresterà (5). Leggesi con maraviglia ne' Giornali, che la Ruta, e l'Ortica fresche, pestate benbene, e poste nel naso hanno fermata una così prodigiosa emorragia, che in quattro giorni avea portate per la sinistra narice quaranta libbre di sangue (6).

Aristo. Apparentemente il freddo di codesti rimedj la fermentazion del sangue minora, e chiude i pori, che lasciavanlo scappare.

Eudosso. Pel mal de' denti, che trova sì poco sollievo, lo si acquieta gargarizzandosi con del vino, o con dell'aceto, in cui s'abbia fatta bollire della Betonica (7). La decozione delle rasure di Pino selvaggio tenuta in bocca, ella è ancora un rimedio facile per un dolore molto violento (8).

Ari-

1 Journ.des Sav.1677.p.23.
2 V.Willugby Ornitologia.Journ.des Sav.1677.p.4.
3 Journ.des Sav.1680.p.239.
4 Ibid.1680. p.383.
5 Simon Paulli. Journ.des Sav.1709.p.383.
6 Ibid. 1683.p.258.
7 Pauli . Journ.des Sav.1709.p.583.
8 Val.Villius.Journ.des Sav.1679.p.278.

Aristo. Bisogna, che codeste infusioni disciolgano gli umori acri, che le radici de' denti rosican troppo, ed isquarciano.

Eudosso. La Gotta causa dei dolori non meno acuti, e di maggior durata. Ella consiste in umori pituitosi, acri, salini, bilioſi, portati colla circolazione nelle giunture, dove rigurgitano, arrestati dalla difficoltà di passar pe' luoghi, dove i canali ristringonsi, col piegarsi, e ripiegarsi. Questi umori ammassati gonfian le fibre, le stracciano, le rosicano e quindi i dolori. Il latte preso, se si può, immediatamente dalla poppa della Vacca, ogni mattina, quattro, o cinque ore prima di desinare pel corso di tre Mesi, incirca, tempera insensibilmente con la sua dolcezza l' agrezza degli umori nocivi (1). Il Sig. Borry pretende, che l'acqua stillata dal cervel d'un Vitello, sia eccellente per la Gotta (2). Col lavarsi, e tener ogni giorno per lo spazio d'un'ora i piedi nell'acqua fresca, si ha veduto a guarire un tal male (3). Un estratto della radice d'Aristologia, cavato con lo spirito di vin del Reno, ha la sua efficacia. Cinquanta gocce di questa essenza, prese in qualche liquore, hanno fermato il male (4). La scottatura, e la puntura, sono appresso i Chinesi rimedj pronti contra un tal male (5). Dicesi, che i moti subitanei, e straordinarj, hanno fatto l'effetto

1 Greysellius. Journ.des Sav.1683.p.50.
2 Ibid.1689.p.28.
3 Mem.de Trevoux.1718.Vol.2.p.156.
4 Ibid.p.157.
5 Journ.des Sav.1684.p.98.

fetto d'una ſubita, e non iſperata guarigione. Una cura molto curioſa fu quella d'un Gottoſo, che infuriato levoſſi per prendere alla gola il Medico, che con termini ingiurioſi irritavalo (1). Sono di que', che contra d'un tal male preſcrivono un po di vino di Canarie dopo del pranſo. Il rimedio è dolce per un male, che fa comperar molto cara la ſperanza d'una lunga vita.

Aristo. Non era d'uopo l'eſſer molto eloquente, per far, come ſi ha fatto, l'Elogio alla podagra? Io non ſo, ſe l'autore del Panegirico foſſe ſtato ammaeſtrato dall'eſperienza.

Eudosso. Ne' dolori della podagra, e co' rimedj, che s'adoprano per acquetare queſti dolori, molti umori acri, e nocivi conſumanſi, il che può contribuire ad allungar la vita, e ſi è queſto uno de' bei luoghi, d'onde lodar la Gotta. Un altro punto ſi può trarre, dall'eſſer molto propria ad eſercitar la pazienza d'un Filoſofo, e d'un Criſtiano.

Contra dell'itterizia, che ſi è una bile fermata, che rigurgita, e ſi ſparge pel corpo, ſi loda molto la carne di Quaglia (2), lo ſpirito di ſale armoniaco, l'aſſenzo cotto ne' brodi, la fragaria, la centaurea minore, il cardo ſanto, la chelidonia ec. (3). Spacciaſi le Poma peſtate per un eccellente rimedio contra dell'ulcere (4). Per il panariccio, ſi può porre diverſe volte il dito ammalato nell'

1 Mem. de Trev. 1707. p. 421.
2 Journal. des Sav. 1677. p. 4.
3 Baglivi Journ. des Sav. 1705. p. 133.
4 Aldrov. Journ. des Sav. 1668. p. 99.

nell'acqua bollente. Il Sig. Homberg provò questo rimedio in se medesimo (1).

Aristo. Un caldo violente può assottigliare gli umori grossi, aspri, nocivi, farli imboccare per nuove strade, dissipargli, o distruggere i condotti, che gli riuniscono nella parte ammalata.

Eudosso. Se si tratta di malattie causate da vermi, il latte d'Erica, l'acqua fredda, l'acqua agghiacciata, l'acqua melata, l'acqua inzuccherata, il vino, lo spirito di vino, sono tanti rimedj. Il Signor Andry, ha fatto uscir de' vermi col latte d'Erica (2). Il Signor Perrault osservò, che l'acqua fredda, ed il ghiaccio poteano ammazzargli (3). Il Signor Redi scoperse colle sue sperienze, che il mele, ed il zucchero, erano dolcezze, che non piacevano a' vermi, che morianſi ben presto nell'acqua melata, ed inzuccherata (4). Ed il Sig. Baglivi parla in una lettera al Sign. Andry, d'una malattia Epidemica guarita col vino concesso agli ammalati. I vermi morivan tosto, che li si tuffavan nel vino (5). Ciò, che serve a mantener la struttura degli organi in certi animali, la distrugge negli altri.

Io non so, se voi sarete inclinato a credere, che il Ragno in un nocciuolo racchiuso, ed appeso al collo, guarisca i Polmoniaci (6).

Ari-

1 Hist. de l'Acad. 1708.
2 Mem. de Trev. 1704. p. 764.
3 Journ. des Sav. 1675.
4 Ibid. 1709. p. 266.
5 Mem. de Trev. 1704. p. 770.
6 Journ. des Sav. 1691. p. 32.

Aristo. Potrebbe forse la traspirazion del Ragno andar a ristabilire ciò, che la corruzione avrebbe disordinato ne' polmoni? Oppure tirerebbe il Ragno dal polmone gli umori viziati?

Eudosso. Che che siane, si pretende, che l'uso delle formiche sia ottimo per la paralisia (1) ed i corbacchiotti, per l'epilepsia (2). Una pozione, fatta con quattr'oncie d'acqua di cardo santo, venti goccie di spirito di sal armoniaco, e trenta di spirito di nitro dolcificato per la pleuritide (3). Ma il Sig. Boix vuole, che si lasci alla natura il pensier di guarirla, che impiega la febbre, e gli sputacci per venir a capo della sua opera (4).

Aristo. Che sarebbono pur preziosi i rimedj atti a sciogliere le coagulazioni, e le pietre, che si formano nel nostro corpo. In un Cavallo s'ha trovata una pietra di quattro libbre, ed una di venti in una Vacca (5) (6). Gli Uomini non ne hanno di cotanto pesanti. Nondimeno se ne trovano alle volte d'assai grosse nella vescica. Il Sig. Lemery ne ha veduta una negli intestini, che restavan da questa otturati d'un oncia di diametro, e d'un'oncia e mezza di lunghezza (7). Raccontano i Giornali d'Allemagna, che in un arnione se ne han ritrovate fino a cento. I Notomisti ne hanno in-

con-

1 Journ. des Sav. 1681. p. 132.
2 Ibid. 1677. p. 4.
3 Ibid. 1676. p. 46.
4 Ibid. 1712. p. 454.
5 Ibid. 1666. p. 41.
6 Ibid. Janv. 18. 1666. p. 46.
7 Histoir. de l'Acad. 1704. p. 24.

contrato nelle ghiandole del Meſenterio; nelle vene (1), nelle braccia, nelle ſpalle (2), nella lingua, nel cuore (3). Si ha veduto ad uſcire dall' occhio ſiniſtro d'una Fanciullina delle lagrime petrificate. Una di queſte lagrime era dura quanto un ciottolo, traſparente, e della groſſezza d' una Fava: fatto, di cui il Sig. Vanhelmont fu teſtimonio oculare (4). Codeſte coagulazioni, codeſte pietre, ſono apparentemente picciole parti terreſtri, ſabbioniccie, e viſcoſe, legate l'une con l'altre in diverſi luoghi, e ſeccate dal calore del corpo, preſſo a poco, come la tegola ſi è una Terra glutinoſa, ma ſeccata da un eccesſo di calore.

Eudosso. Per coloro, che patiſcono la pietra, vien preſcritta la malvagia, il ginepro, il gengiovo confettato, i millepiè preparati collo ſpirito di ſale. Il Turriano dice d'aver guarito un Uomo dalla pietra, facendogli bere del criſtallo, prima calcinato, indi poſto ſovra un marmo in una Cantina, e poi ridotto in liquore (5). Si vuole ancora, che la pietra verde, che ſi tira dal Fiume dell'Amazoni in America, abbia qualche efficacia per guarire un male così doloroſo. Queſta pietra in fondo all'acqua, non è, ſe non un fango verdaſtro, finiſſimo, e ſuſcettibile di differenti figure. Le ſue parti ſeparate da quelle dell'acqua ubbi-

1 Journ. des Sav. 1678.
2 Ibid. 1694. p. 44. 45.
3 Ibid. 1666.
4 Ibid. 1679. p. 119.
5 Ibid. 1687. p. 386.

bidiſcono all'impreſſione, che ſi dà loro. Danoſi diverſe figure al fango nell'acqua. Le Amazzoni, che abitano una picciol Iſola, fertiliſſima, e belliſſima nel Fiume, che ha 'l loro nome, nuotano attorno dell'Iſola, e vanno cercando in fondo all' acqua il fango, e colle mani lo figurano nell'acqua medeſima. Ma toſto ch' egli è fuori dell'acqua, le ſue parti, che non ſono più ſeparate da una cauſa ſtraniera, ma che ſono cacciate l'une verſo dell' altre dall'azione dell'aria eſterna, l'une all'altre s'attaccano, e talmente ſi incaſtrano, che s' indurano come il coralſo, diviene impertanto una pietra così dura, che la lima può appena morderla. Se le attaccano delle qualitadi maravigliose. Applicata alla coſcia guariſce dalla ſciatica: alle reni è eccellente pel mal di pietra, e per la renella. Ma la principal ſua virtù, e più certa, ſi è di guarire l'epilepſia, quando la ſi laſcia pendere al collo immediatamente ſulla carne. Il P. de la Neuville dice (1) d'averne egli fatta la prova con ſucceſſo ſovra un fanciullo attaccato da queſto male. La pietra verde tirerebbe ella ne' ſuoi pori la materia, che cauſa le oſtruzioni perniciose, oppure la materia ſottile, che da' ſuoi interſtizj le n'eſce, anderebbe ella a diſciogliere la materia, che cauſa le oſtruzioni? Ciò ſuppoſto, non ſarebbe maraviglia, che un Ollandeſe aveſſe venduta, come ha fatto, una pietra del Fiume delle Amazzoni per cinque mille lire. L'acqua di calce ſi dà per

1 Lett. du P. de la Neuvil. ſur le Fleuve des Amazon. ec. la Pierr. vert. Memoir. des Trevoux 1722. pag. 1820.

eccellente contra delle scrofole (1).

Per quello spetta a' veleni, avvene di corrosivi, avvene di quelli, che causano dell'ostruzioni, e ve n'ha, che menano a morte con un dolce sonno, come il veleno di quella sorta d'Aspido, da cui si fece mordere Cleopatra (2). I primi sono apparentemente composti di parti acute, solide, taglienti; i secondi di parti più grosse, e pietrose; gli altri, di parti viscose, che l'azione degli spiriti animali ammorzano. L'incisioni, la legatura, la scottatura, gli emetici, l'oglio d'oliva, l'acqua calda, il bagno, la teriaca, il sugo di cedro ec. servono di rimedio. Nell'Isola della Java, quella parte superflua di nodrimento, che in chilo non s'è cangiata, pria diseccata, poi fatta in polvere, e data in un gotto d'acqua, si è un contravveleno (3). E V. Villoughi pretende, che il sangue dell'anitra selvatica preso ancor caldo sia un generale contravveleno (4).

Il morso della vipera, e degli animali velenosi, si guarisce prima con la legatura (5).

Aristo. La legatura impedisce, che il veleno non s'insinui, ed ispargasi (6).

Eudosso. 2. Per l'apertura, e per la pronta applicazione dell'animale sul morso.

Aristo. Il veleno, che nella piaga qualche osta-

1 Memoir. de Trevoux 1711. p. 1614.
2 Ibid. 1713. p. 901.
3 Journ. des Sav. 1677. p. 112.
4 Ornitologia ibid. 1677. p. 4.
5 Experienc. de M. Chatas ibid. 1694. p. 249.
6 Ibid. 1686. p. 250. 1680. p. 239.

ostacolo incontra, ed un facile ritorno ne' pori dell'animal velenoso, vi si ritira.

Eudosso. 3. Col calore d'un ferro rovente, che alla ferita in una certa distanza si approssima (1). Si dice, che gli Americani, quando restano feriti alla caccia da animali velenosi, accendono della polvere da Cannone sulla piaga (2).

Aristo. Il calore con la sua azione il veleno attenua, e lo dissipa, ed egli tanto più facilmente esala, quanto il calore caccia l'aria d'intorno.

Eudosso. Se il veleno della Vipera (3) ha avuto il tempo di spargersi, e di guadagnar il sangue, si può mangiar il cuore, il fegato, la testa della Vipera medesima, il tutto leggermente abbrustolito (4). L'animal velenoso ha il contravveleno in queste differenti parti del suo corpo.

Aristo. Ne assorbono elleno il veleno, e ne rintuzzano l'azione col riceverlo ne' loro interstizj

1 Ibid. 1684. p. 107.

2 Hist. de l'Acad. 1693.

3 Secondo l'osservazioni del Signor Mead, Medico Inglese, il liquore della vipera è un veleno giallastro, rinchiuso nelle gingive della mascella superiore. Nello sforzo del mordere, le vescichette delle gingive si restringono. Nella compressione il liquore velenoso s'esprime per una picciola fissura simile a quella d'una penna da scrivere. Egli è composto di quantità di particole cristalline, solide, ed assai agitate. Raccolto sopra un cilindro di vetro, che si dà a mordere alla vipera irritata, e versato nella piaga d'un animale, egli è mortale. Una gocciola farebbe perire un uomo. *Traité mechanique des poisons*. Journ. des Savan. 1705. Sept. p. 612.

4 Journ. des Sav. 1678.

Eudosso. Un altro rimedio si è, il leccar la piaga fatta dalla vipera(1). Il Redi fece mordere un cane da una Vipera sul naso, ed il cane guarì a forza di lambir la sua piaga. Non eravi in altri tempi della gente, che facea il mestiero di succhiar le piaghe delle persone morsicate da' serpi? Il veleno è mortale, quand' egli in una piaga s' insinui. Il sangue, che circola, lo riceve, e fallo passar con la morte fino all'interno. Ma sovente il veleno non è per così dire veleno, quando lo s' ingoj. Il Sig. Redi ci assicura d'aver egli fatto ingojare a delle bestie ciò, che si crede più velenoso nella Vipera.

Aristo. Il veleno, che impunemente s' inghiotte, perdesi adunque nelle tegnenti materie, che le sue punte acute rintuzzano, e che l'alterano, o gl' impediscono il passar fino al sangue?

Eudosso. Gli operatori, allorchè il sangue succhiano, e col sangue il sugo degli animali velenosi, usano un po di cerettanismo per far valere il suo antidoto. Ma Catone più sincero parla da Fisico, allorchè per obbligar i suoi Soldati a bere d'un' acqua necessaria, ma piena di serpi, dice loro appresso Lucano.

Noxia Serpentum est admisto sanguine pestis.
Morsus virus habent, & fatum dente minantur;
Pocula morte carent (2).

Così non temette egli stesso di berne il primo.

Dixit: dubiumque venenum
Hausit.

La

1 Redi Journ. des Sav. du 4. Jun. 1666.
2 l. 9. v. 614.

La rabbia si è una velenosa saliva (1), di parti sottili, solide, ignee, saline, taglienti, corrosive composta. In effetto avendo un Cane rabbioso lacerato soltanto il lembo della sottana ad una femmina, essa rattopolla, nè fece altro, che rompere il filo co' denti, e contrasse il male (2). D'onde potè ciò avvenire, se non da una velenosa saliva attaccata al filo. I Cani sono più d'ogni altro animale a questa malattia soggetti, perchè non sudan giammai (3). Il loro sangue, per mancanza di sudore, in vece di purificarsi, di parti grossolane si carica, che venendo a fermentare infettano la saliva, e causano la rabbia (4). Questa malattia terribile è accompagnata da una grandissima sete, e da una idrofobia, o da una insuperabile avversione per l'acqua. Apparentemente codesto liquore la doglia dell'ammalato accresce, agitandone i sali avvelenati, di cui la gola, l'esofago, e lo stomaco sono impregnati. Quando si vien morduto, la saliva velenosa dell'animale arrabbiato nel sangue s'insinua. Allora le scarificazioni (5), il fuoco, i bagni d'acqua dolce replicati, e meglio ancora que' d'acqua di Mare, sono efficaci: allorchè si scarificano, e taglianſi in giro le carni all'intorno della ferita, si distorna da' vasi infetti la saliva, e se le aprono degli esiti, perchè esca col sangue. Quando si avvicina alla piaga un ferro

1 Astruc. de Hydrophob. Journ. des Sav. 1713. p. 171.
2 Journ. des Sav. 1713. p. 207.
3 Mead des Poisons. Journ. de. Sav. 1705. p. 216.
4 Ibid. 1705. p. 617.
5 Ibid. 1696. p. 423.

rovente, e che tanto applicato ve lo si tenga, quanto il ferito può sopportare, l'agitazione degl'igneì corpicciuoli attenua, esprime, e dissipa le parti velenose. I Bagni causano dell'evacuazioni per la via dell'orine, che portano seco il veleno. Per altro questi rimedj rassicurano, e bandiscono il timore, che può contribuire alla corruzione del sangue. Dicesi, che un Filosofo sentendo un accesso di questo male, fece violenza a se stesso; e che avendosi ad un tratto tuffato nell'acqua, tanta ne bevè, che restò guarito. L'acqua rintuzzò, e portò seco i sali velenosi nella violente agitazione espressi. E non è su questo fondamento, che Celso prescrive di gittar nell'acqua quelli, che sono da un tal male attaccati, di farne bere loro malgrado, e di metterli dopo, per prevenire delle troppo forti convulsioni, in un bagno d'oglio un po caldo? (*) (1)

Alle volte si prevengono le dannose conseguenze d'una malattia col procurarla. Per esempio, in Inghilterra si pratica da qualche tempo l'arte di dare il vajuolo a' fanciulli, affinchè avendolo in un'età tenera, in cui questa malattia non è pericolosa, non corran rischio d'averlo in un'età, in cui sovente è funesto. Si è questo un segreto, che non è molto recente alla China. Egli è in uso in

* Tozzi. Journ. des Sav. 1687. p. 154.

1 Il Duham dice nella Storia dell'Accademia delle Scienze 1693. ch'egli ha vedute delle persone morsicate da Cani arrabbiati, succhiar il sangue dalla piaga, mettervi sopra del sale, che si legava con una fascia, e guarire con questo modo.

in quel vasto Imperio almeno da un secolo (1).

Aristo. E come fanno i Chinesi per fare una sì fatta operazione?

Eudosso. 1. Quando un fanciullo d'età tra un anno, ed i sette inclusive ha un buon vajuolo, e discreto, ne raccolgono alcune scaglie disseccate, in particolare di quelle del petto, o del dorso, le si chiudono in un vaso di porcellana, di cui si stucca esattamente la bocca con cera. 2. Si prendono quattro di queste scaglie, se sono picciole, e due, se sono grandi. Vi si mescola poco più d'un grano di muschio, cosicchè il muschio tra le due scaglie compresso si trovi. Apparentemente impiegasi il muschio, perchè essendo il muschio molto spiritoso, serve e' di veicolo alle parti insensibili del lievito, destinate a causar nel sangue, e nel corpo la fermentazione, che debbe far uscire le pustole. Si mette il tutto nella bambagia in forma di tenta, che nel naso s'insinua, e vi si lascia lo spazio di tre ore in circa. Le narici sono come i solchi, ove i Chinesi gittano, per così dire, la semenza della malattia, che vogliono procurare. Alle volte fanno le dette scaglie in polvere, le mescolano con un po d'acqua tepida, ne fanno una pasta, l'inviluppano di sottile bambagia, e la lasciano nel naso per sei ore.

Fassi l'operazione alla China, non già come in Inghilterra con un' incisione, che il fermento immediatamente nel sangue porta, ma con l'inspirazione.

Non fassi l'operazione in tempo di State. Scel-

1 Lettr. Edifiant. & curieus. p. 305. Recueil 20.

gonsi le stagioni, in cui gli spiriti vitali essendo meno dissipati, e più riuniti al di dentro, dano più forza pel buon successo dell'operazione.

Fassi questa ne' fanciulli soltanto, che non abbiano meno d'un anno, ed il tempo più opportuno si è dai tre anni ai sette. Bisogna, che sieno sani, e robusti; sani, affinchè il lievito artificiale non trovando molta materia a fermentar disposta, la fermentazione non sia eccessiva: robusti, perchè sostengan lo sforzo d'una fermentazione irritata, e proccurata.

Per guarire la malattia fatta dall'arte si usano i rimedj, che prescrivonsi, quando il male è naturale. Si tiene il malato in un certo grado di calore, che ajutar possa l'eruzione della viziata materia. Si ha cura di guardarlo dal vento, e dal freddo, che con istrignere i pori potrebbe arrestarne l'esito. Si dano de' cordiali, nè si tocca la vena. La cavata di sangue non è in uso tra' Chinesi.

Nel 1724. l'Imperador della China Regnante inviò de' Medici di Palazzo in Tartaria, per proccurar a' fanciulli la malattia, di cui trattasi, e si assicura, che l'esecuzione ebbe un felice successo.

Finalmente, voleto voi preservarvi dalle malattie contagiose? Non inghiottite la vostra saliva, perchè il velen vi si attacca. Si assicura, che la cannella portata sullo stomaco sia un eccellente preservativo contra la contagione. (1)

Aristo. Un contagio celebre del pari, che spaventevole, si è la peste. Credete voi, Eudosso, che sia la peste un maligno vapore, o un am-

1 Journ. des Sav. 1705. p. 617.

ammasso di piccioli insetti velenosi?

Eudosso. Un maligno vapore si trasporterebbe c' così da lungi sovra un Vascello? E trasportato, si spargerebbe c' così generalmente? Ma la fecondità degli insetti ella è prodigiosa: in pochissimo tempo possono all'infinito moltiplicarsi, spargersi, e portare la desolazion dappertutto. Una persona ha detto ad uno de' miei amici, che nell' ultima peste di Marsiglia avea scoperto in vicinanza della Città una nera nebbia di piccioli insetti, che svolazzavano sopra un molino, dove pochissimo tempo dopo tre, o quattro persone ne morsero. La paura aumenta il male. Apparentemente ella racchiude i condotti degli spiriti, e del sangue, il di cui corso altrove di già è imbarazzato, ritardato in diversi luoghi, ed interrotto dalla mescolanza degli animali pestilenziali. L'uso della carne è dannoso (1). I piccioli animali, che in questa vi trovano la vita, vi potrebbono far ritrovar la morte. Dicesi (2), che il male non si propaghi cotanto in vicinanza delle miniere d'argento vivo. L'esalazioni del Mercurio farebbono elleno perire gli micidiali animaletti? Le Case, i propj appartamenti sono alla contagione meno soggetti. Sarebbe ciò, perchè gl' insetti sì piccioli, ma così formidabili, minori esalazioni v' incontrassero, e minor quantità d'alimenti capaci a fermargli, ed arrestarli? Una torcia accesa innanzi a voi, col dissipar gli animali, che potrebbono avvelenarvi, distor-

1 Memorie Filosof. della Società R. di L. T. 31. Memoir. litter. de la G. Bretag. T. xi. p. 17.

3 Bibl. des Philos. tom. 2. p. 450.

distorna il periglio. Un po di China China in polvere con la confezion di Giacinto rimescolata, l'odor dell'aceto, l'oglio d'ambra posto alle narici, l'uso del vino, e del tabacco, la teriaca, l'acquavite, il sugo d'aglio, di cipolle, tutto ciò può esser nimico a codesti insetti omicidi. La libertà dello spirito i vasi aperti mantiene, e con ciò il corso ordinario del sangue facilita, che in tutto il corpo la sanità, e la vita mantiene, e produce.

Aristo. Le diverse condizioni, gli stati diversi, e le diverse arti, hanno le loro particolari malattie. D'ordinario nella gente di Lettere, l'applicazione fissa gli spiriti animali, d' onde ne viene a mancare allo stomaco la quantità necessaria per digerire. La situazion curva, in cui si sta d'ordinario quando si scrive, o si legge, li lega; l'esercizio manca, e la vita è troppo sedentaria. Di quà le indigestioni, gli umori, le flussioni, la gotta, la renella sono razze di malanni, che nemmeno dalla gente abile, e dotta esser possono prevenuti.

Eudosso. Io m'arricordo d'un Medico, che dà loro su ciò qualche avviso (1). Raccomanda a tutti i Letterati, che non istudino in troppo angusti gabinetti, specialmente a lume di candela, perchè l'esalazioni portate con l'aria, che si respira ne' condotti del polmone, dell'ostruzioni, e delle difficoltà di respiro vi causano. 2. Condanna egli la Gente Letterata a prender medicina di tempo in tempo per liberarsi dalle crudità, che sono le conseguen-

1 Ramazzini *de morb. artific.* Journal des Savan. 1709. Juillet. p. 446.

seguenze delle applicazioni, e del riposo. Ma per correggere gli acidi del sangue, per rimettere gli spiriti, che nelle applicazioni esaurisconsi, e per fortificare lo stomaco, ordina 'l cioccolate. Un eccellente preservativo contra le malattie in generale si è, come lo ha fatto vedere un dotto Medico de' nostri giorni (1), un moderato esercizio del corpo. Il sangue, che nell'ozio non è bastantemente agitato, non può cacciar fuori gli umori, di cui è carico. Quindi l'ostruzioni, gli abscessi, i reumatismi, le paralisie, i letarghi, le apoplessie ec. L'esercizio dissipa, fa esalare, e preserva dagli umori nocivi. Non veggiamo noi sempre gli artegiani laborioſi godere d'una perfetta sanità, in tempo, che il ricco ozioso è in preda al dolore? Una dieta regolata, il passeggio così propio a rianimar nella vecchiaja il calor naturale, ch' estinguesi, ed a facilitar nella gioventù la traspirazion che la purga, un dolce riposo animato da qualche esercizio, un naturale allegro, ponno tener luogo di Medicina, e di Medico. Così, secondo l'osservazioni d'un Medico Italiano (2), i Medici tra tutti i Letterati sono i meno soggetti alle malattie. Non son'eglino giammai più indisposti, che quando gli altri sono sani. Egli è vero, che in tempo delle malattie sono più esposti degli altri ad arie cattive, ma l'esercizio, che fanno, e la gioja di non adoperarsi sempre inutilmente, serve loro d'antidoto. Il piacere, non già di vederci languire, ma d'aver occasion di giovarci, contribuisce molto

1 Il Sig. Andry.

2 Ramazzini de morb. artific.

to alla salutè di quelli, che fanno la loro occupazione in guardar la nostra.

Aristo. Le precauzioni, che prendonsi, il soccorso de' Medici, e l'efficacia de' loro rimedj possono prolungarci la vita. Ma Democrito protrasse il momento della sua morte con una maniera molto singolare. Questo celebre Fisico, carico di vecchiaja, e fuori di stato di prender solidi nodrimenti, avendo notato sul viso di sua sorella 'l dolore, ch'ella provava in vedendolo a morire in tempo delle feste di Cerere, egli avvisolla a non rammaricarsi, poichè avrebbe lei potuto alle pubbliche Cirimonie intervenire, e ch'egli prolungherebbe 'l suo vivere fin dopo le Feste, purchè se gli portasse ogni giorno del pane caldo. Così si fece, ed egli mantenne la sua promessa. Si nodrì per tre giorni con respirar solamente i corpuscoli, che il pane caldo esalava, e che in un corpo languente venivano dalla respirazione distribuiti.

Eudosso. Questo si è un prolongar i suoi giorni da Fisico. Ma portiamo i nostri pensieri sopra oggetti più giocondi di quel, che sono i rimedj. Gli organi de' sensi, i sapori, e gli odori, ci rappresenteranno dell' idee meno disaggradevoli.

TRATTENIMENTO XII.

Sugli organi del tatto, del gusto, e dell'odorato, sopra i sapori, e sopra gli odori.

Eudosso. Poichè noi deggiam parlare de' sensi del tatto, del gusto, dell' odorato,

to, dell'udito, della vista, cominciamo dal più distefo; che si è 'l tatto, o l'organo del toccare. Egli, se mal non m'appongo, in fibre nervose consiste, oppur, che sono produzioni de' nervi, e de' muscoli, sparse per tutto'l corpo. Perocchè finalmente, sonovi poche parti del corpo, che all'impression degli oggetti, che il corpo immediatamente toccano, non sieno sensibili; e nulla v'ha di più propio per far passare col mezzo degli spiriti animali quest' impressioni fino al cervello, quanto le fibre per tutto il corpo disperse. Un'infinità di fibrille nell'Epidermide vanno a finire in piccioli fiocchi, ed in piccioli capezzolini, che le impressioni sensibili ricevono, per farle passare fino nell' anima. Quindi le sensazioni di freddo, di caldo, di mollezza, di durezza, di piacer, di dolore.

Aristo. Voi, Eudosso, avete ora a spiegarmi un molto singolare Fenomeno. La Torpedine, voi lo sapete, si è un Pesce presso a poco della figura d' una Raja. Se questo Pesce non lo si tocchi, per quanto vicina che sia la mano, nulla si sente. Ma se voi lo toccate col dito, voi sentite almeno molto spesso un doloroso stupidimento nella mano, e nel braccio. Questo Pesce cacciasi nella sabbia, come per tender insidie agli altri Pesci, ch'e' coglieli tosto, che lo toccano senza sospetto del periglio, che gli minaccia. Ben presto stupidi, ed immobili, divengono preda d'un nimico, i di cui colpi sono ugualmente impercettibili, e spaventevoli.

Eudosso. Secondo le osservazioni del Signor di Reau-

Reaumur, la Torpedine ha'l dorso un poco convesso. Questa superficie fassi piana, o ancor concava per gradi; ma ella è fatta concava, prima che si possa accorgersene, e nel momento, che la sua convessitade riprende, si resta percosso. La prestezza del colpo rende stupidi la mano, ed il braccio, arrestandone il corso agli spiriti animali.

Aristo. Dopo averne fatta egli stesso sperienza, dice l'Autore della Storia dell'Antille, che non sì tosto toccasi un picciol Pesce chiamato Galera, che sempre sta a galla, ed è assai comune in quell'Isole, che provasi del dolore, come se si avesse tuffato il braccio nell'acqua bollente.

Eudosso. Escono apparentemente con la traspirazione da questo picciolo animale dei corpicciuoli, che col sangue fermentano, e questo sentimento doloroso producono.

Aristo. Alle volte senza esser tocco, sentesi del dolore nell'organo del tatto. Quelli, che hanno avuta qualche ferita in qualche luogo del corpo, vi sentono assai d'ordinario dei dolori, quando il tempo sta per cangiarsi.

Eudosso. Ne' cangiamenti de' tempi, l'aria, che più pesante, o più leggera diventa, fa un'ordinaria impressione sulla dilicata tessitura dell'offese parti; sia, ch'egli esteriormente comprimale, o che interiormente le distenda, come ha notato il Sig. de la Hire. E non è codesta impression straordinaria sulla dilicata tessitura delle parti offese, che causa il dolore, che si risente, ed in qualche maniera di Barometro serve?

Ari-

Aristo. Ma d'onde, Eudoſſo, viene'l piacere d'un ſolletico moderato?

Eudosso. Da una molto viva, e pronta agitazione, che paſſa nelle particelle inſenſibili delle fibre, ſenza ferirle.

Aristo. Ma, perchè la pianta del piede è ella più ſenſitiva al ſolletico!

Eudosso. Perchè una quantità maggiore di nervoſe fibre va colà a far fine. Alle volte il tatto è così dilicato, che ſupplisce alla viſta anche in coſe, in cui ſembra neceſſariſſima. Parlaſi d'un Giovane cieco quaſi dalla naſcita, ma d'un prontiſſimo ſpirito, che imparò a ſcrivere col ſolo tatto. Se gli ſcolpirono ſovra un aſſe le lettere dell'alfabetto molto profondamente, perchè ne diſcerneſſe le figure colle dita. A forza di ſeguirne le tracce, e d'imitarle col Lapis, acquiſtò l'abito di formar i caratteri (1), di legarli, e finalmente di ſcrivere a'ſuoi amici, ed in Franceſe, ed in Latino. Scriveva e' col Lapis. Un Telerino fatto a tal fine tenea la carta ferma, e guidava la mano, per far dritte le linee.

Aristo. L'organo del guſto non ſi ſtende cotanto, ma ha egli un non ſo che, che ſolletica la mia curioſità.

Eudosso. La lingua, ove particolarmente ſi trova queſt'organo, è una ſoſtanza muſcoloſa, e fibroſa, che da una baſe molto larga ſi termina quaſi in punta. Le fibre, che dalla ſua baſe ſino alla punta diſtendonſi, la rattengono addietro,

e la

1 Journ. des Sav. 1680. Marſ. p. 96.

e la raccorciano, e le dano la facilità, ch'ella ha di muoversi nella bocca per ogni verso.

La lingua ha molte membrane, o tonache. Una esterna molto forte, che le tien luogo d'Epidermide. Questa membrana, un'altra sorta di membrana viscosa inviluppa, mediocremente densa, e pertugiata, come un crivello. Sotto di questa parte viscosa si è una Tonaca, chiamata corpo papillare, d'ond'esce un gran numero di papille, di punte, o d'eminenze, che la parte viscosa attraversano, fino alla superficie dell'esterna membrana, come si ha notato nelle lingue degli animali cotte. Veggonsi col microscopio in quest'eminenze molti piccoli forellini, ne' quali vengono a metter capo i nervi. L'eminenze, o papille della lingua con quelle del palato, sono apparentemente l'organo principale del gusto. Così, secondo le sperienze del Sig. Bellini, se si mette del sale armoniaco su i luoghi della lingua, dove eminenze papillari non ispuntano, non se ne sente'l sapore (1). Egli è verisimile, che le picciole parti del sale armoniaco, passando pe' fori, di cui i capezzoli, o eminenze papillari son pertugiate, pungano i nervi, che ivi vanno a por capo; che questo pungimento vi causi degl'irritamenti, e dei tremori, che passano negli spiriti, dalla qual impressione ne segua poscia una sensazion di sapore.

Aristo. Consistono, se non fallo, i sapori, nell'agitazione, e configurazione delle parti insensibili, e specialmente de' corpi sapidi. Poichè queste parti, questi sali essendo differentemente agita-

1 Bellini. Journ. des Sav. 1666.

gitati, ed avendo differenti configurazioni, debbon causar naturalmente nell'organo del gusto, e negli spiriti animali, queste impressioni, questi tremori, queste ondulazioni, che fan nascer subito la sensazion de' sapori. Così'l caldo, che non fa, se non variare l'agitazione, e configurazione delle parti insensibili, e de' sali negli alimenti, matura le frutta, e dà del gusto alle vivande.

Eudosso. Certi corpi sono insipidi, come l'aria, l'acqua, il vetro, i metalli.

Aristo. Perchè non fanno impression sensibile sull'organo, avendo o le parti troppo sottili, come l'aria, o troppo flessibili, come l'acqua, o troppo polite, come il vetro, o troppo grosse per penetrare negl'interstizj degli organi, come i metalli, cui non potrebbe la saliva disciogliere.

Eudosso. Ma, perchè i condimenti accrescono il gusto agli alimenti?

Aristo. Perchè cangian la massa, o la configurazione delle particelle saline, dando loro una figura più capace di pugner l'organo, senza offenderlo.

Eudosso. Sonovi de' sapori, che il gusto allettano, ed avvene di quelli, che sono disaggradevoli.

Aristo. Que', che pungono l'organo del gusto senz'offenderlo, il gusto allettano; que' che malamente lo pungono, o lo squarciano, sia a causa della loro configurazione, o per l'eccesso dalla loro massa, o dal loro moto, sono spiacevoli.

Eudosso. Ma d'onde viene la differenza de' gusti?

Aristo. Dalla differenza delle fibre, la tessitura delle quali è più o meno suscettibile delle stesse impressioni.

Eudosso. Per quello spetta agli ammalati, trovano questi ben' e spesso gli alimenti insipidi.

Aristo. Perchè la bile in sull'organo sparsa, o ch'esce dalle fibre, allorchè i malati procurano di mangiare, rintuzza le punte degli alimenti, o la loro azione sull'organo.

Eudosso. Passiamo al gusto dell'odorato.

Aristo. Si sa bastantemente la struttura del naso. Ma, qual'è propriamente l'organo dell'odorato?

Eudosso. Si è apparentemente la Tonaca, o la membrana, che le lame ossee del naso interiormente investe. Ella sembra d'esser fatta dalla natura, per ricevere, e far passare fino al cervello l'impression degli odori. Poichè, non solo ella è d'uno squisitissimo sentimento, e seminata d'un infinito numero di raggi, che sono tante picciole branche di nervi; ma è ancora d'una stesa capace a ricevere nel tempo medesimo l'impressione d'un grandissimo numero di corpicciuoli, che le forze loro riunindo, fanno delle forti, e vive impressioni, malgrado la loro piccolezza. Così quanto maggior numero di queste lame guarnite di questa membrana, di cui si parla, hanno gli animali, hanno ancora tanto maggior dilicatezza nell'odorato. I Cani da caccia, che d'ordinario n'hanno più degli

Uo-

Uomini, hanno ancor d'ordinario l'odorato molto più fino. Dicesi nondimeno che sonovi de' Negri di un così grande odorato, che per distinguer le tracce d'un Negro, o d'un Francese, non hanno, che ad odorare il luogo, su cui il Negro, o il Francese hanno camminato (1). E parlasi d'un Cacciator cieco, ch'era capocaccia d'un Re di Spagna, il quale scopriva a coloro, che vi vedeano, i covili degli animali, de' Cervi, Caprioli, o simili (2).

Aristo. Io concepisco, che venendo gli odori ad urtar la membrana, ne passi l'impression fino all'anima, dove fassi la sensazione. Ma che cosa sono gli odori?

Eudosso. Gli odori sono esalazioni di corpuscoli sottili, e solfurei, che partiti da' corpi odorosi, sono portati dall'aria, che n'è il veicolo fino all'organo dell'odorato. Così l'agitazione, l'alterazione, il calore, che dano moto a codeste esalazioni, fan nascere, ovver, che accrescon gli odori. Il fieno, che s'altera, i fiori a' raggi Solari esposti, e l'incenso nell'abbruciarsi son più odorosi. Pel contrario, il freddo, che i corpi ristrigne, ed arresta, o diminuisce l'esalazioni de' corpuscoli, l'impression degli odori sopprime ancora, o diminuisce.

Quindi 1. I fiori allettano meno dopo de' gran calori, che in tempo d'un caldo moderato, perchè in tempo dei gran calori un' eccessiva svaporazione esaurisce finalmente i corpuscoli odorosi. 2.

1 Histoir. des Antill. Journ. des Sav. 25. Au. 1667. p. 91.
2 *De rebus Alphonsi Regis* l. 3.

In sul mattino, la rosa stessa appena ha qualche odore, perchè il freddo allora l'isvaporazion impedisce. Per altro i nervi olfattorj sono men liberi la mattina, o più imbarazzati d'umori.

Aristo. Or sovvienmi, Eudosso, d'un Fenomeno, che mostra di rovesciare'l vostro sistema. Io ho veduto nel Giardin Real delle Piante un fiore, che non rende niente, o quasi niente d'odore in sul maggior caldo del giorno, e che inverisera, quando il calore è passato, si fa sentire molto odoroso.

Eudosso. Perchè in tempo del maggior calore i corpicciuoli, che dal fiore svaporano, sono troppo attenuati dall'eccesso del caldo, per toccar sensibilmente l'organo dell'odorato, e dopo il calore, essendo meno attenuati, più riuniti dal freddo, e più grossi, sono in istato di fare un'impressione sensibile.

Aristo. Ma, d'onde viene la differenza degli odori?

Eudosso. Dalla differenza della massa, della figura, e del moto de' corpicciuoli odorosi. Particelle troppo grosse, troppo acute, o troppo agitate, un odor spargono disaggradevole; perchè come troppo grosse, squarciano troppo l'organo; come troppo pungenti, troppo avanti lo penetrano; come troppo agitate, fanno l'uno, e l'altro, e l'organo malamente feriscono; d'onde nasce, che certe persone, che hanno le fibre dell'odorato molto dilicate, non ponno l'odor del cacio soffrire, nè d'altre simiglievoli cose. Corpuscoli d'una piccolezza mediocre, più rotondi, meno pe-

ne-

rietranti, la cui agitazione, nè è troppo debole, nè troppo forte, il senso dell' odorato allettano, perchè non fanno che solleticarlo senza ferirlo.

Quindi 1. Ordinariamente i corpi men che mediocremente odorosi, conservano il loro odore per lungo tempo, perchè non esalano, che piccioli corpicciuoli. 2. Alle volte un odore, che in certa distanza piace, diviene insopportabile più da vicino, perchè più vicino, con l'eccesso del suo moto, l'organo dell'odorato insolenta. 3. Alle volte dalla mestura di due odori, ognuno de' quali in particolare è grato, ne nasce un terzo, che si dura fatica a soffrire, perchè la mestura rende le molecole troppo grosse, troppo forti, e capaci di disordinar l'organo. 4. Per lo contrario alle volte due odori disaggradevoli mescolati insieme, ne fanno un grato, perchè allor la mestura causa apparentemente delle fermentazioni, che le molecole diminuiscono, o che rintuzza le troppo acute particole, e che dà finalmente loro dei moti, e delle figure capaci d'agitare, e di pugner l'organo dell'odorato, senza sconcertarlo.

Vedesi bastantemente nello stesso principio, perchè talvolta la mestura di due sostanze, che da se non hanno odor veruno, come il sal armoniaco, ed il sal di Tartaro, dia loro un odore penetrantissimo.

Gli odori talvolta offendono, e nuocono a segno di causar la Morte. Voi avrete udito a parlare de' serpenti dalle campanelle. Trovansene di questi in molti luoghi dell'America. Si chiamano

così, perchè con la cima della coda fanno uno ſtrepito ſimile a quello de' ſonagli. Hanno eglino la coda, che termina in molti piccioli corpi duri (1) uniti a due a due, involti in una ſottil membrana, traſparente, e ſecca, che quando i detti corpi al muoverſi del Serpente ſi urtano, fa dello ſtrepito, e così avvertiſce del periglio, in cui ſi è. Hanno queſti Serpenti la lingua biforcata, i denti lunghi, ed acuti: ſon molto groſſi; lunghi cinque piedi in circa, e pericoloſiſſimi. Ma ſe alle ſtremità d' un gran baſtone, vi ſi attacchi in una ſfenditura delle foglie di Pulegio Selvatico, o di Dittamo di Virginia, e che le ſi mettano molto vicine alle narici d'un Serpente dalle Campanelle, l'odore lo ammazza in meno d'una mezz'ora. Così in niſſun di quei luoghi, ove il pulegio creſce, veggonſi queſti Serpenti. (2) Probabilmente, l'odore ottura loro i condotti della reſpirazione, o pure, che fermenta col ſangue in maniera, che li ſoffoca, ſia, o ſquarciando i vaſi ſanguiferi, o oſtruendo quelli degli ſpiriti.

Se la meſcolanza di certi odori col ſangue vi cauſa una fermentazione, che i vaſi ne gonfia, i vaſi gonfiati nella Teſta comprimeranno, e chiuderanno i condotti degli ſpiriti: queſti non ſcorreranno più, come per l' avanti ad annaffiar le parti; i nervi per mancanza di ſpiriti ſi rilaſcieranno, ed il corpo reſterà inattivo, e languente. Non vi ſaranno più impreſſioni ſenſibili nel cervello, nè più ſenſazioni, ſinchè la fermentazio-

1 Voyag. du P. Labat en Itali. T. 2. p. 215.
2 Journ. des Sav. 1666. p. 13.

zione non sia cessata, e sarà questo uno svanimento.

Quindi l'odor della Rosa medesima, della Tuberosa, de' fiori d'arancio, l'odore più dolce, ed il più esquisito, rovescia il più robusto temperamento. Per ciò un tal Guerriero minaccia il nimico, sparge il terrore, e non teme, nè 'l ferro, nè 'l fuoco; a cui manca il coraggio, tosto che sente l'odore d'una certa vivanda al gusto eccellente.

Aristo. Alle volte gli odori ubbriacano. Le particole del vino, che giran per l'aria, e che nell'interno del Capo s'insinuano, or agitano gagliardamente le tracce delle idee; ora questi corpuscoli otturano i condotti degli spiriti. Quindi l'idee bizzarre, mal coerenti, e vive, che tutta l'attenzione occupano; quindi gl'insensati ragionamenti, il camminare mal sodo, ed i ridicoli effetti dell'ubbriacchezza.

Ciò, che noi abbiamo detto dell'odorato, e del gusto, fammi rissovvenire con un nuovo piacere ciò, che ho letto della Terra di Patna (1). Si è questa una Terra ammirabile, di cui fannosi al Mogol dei vasi, delle botteglie, delle caraffe così sottili, e d'una leggerezza sì grande, che le si veggono talvolta a girare a piacer de' venti. L'acqua in codesti vasi prende l'odore, ed il gusto della Terra di cui son fatti, e divien deliziosa. Ma ciò, che maggiormente l'immaginazion mi rallegra si è, che dopo aver bevuta l'acqua deliziosa, si mangia con avidità la botteglia medesima: cosicchè le Fem-

1 Mem. de Trev. 1703. p. 855.

mine Indiane quando ſon gravide hanno una furio. ſa voglia d'ingojare i piatti, le pignate, le botteglie, e tutti i vaſi di Caſa.

Eudosso. Io credo, che un Trattenimento ſul ſuono vi richiamerà dell' idee ancor più gioconde.

Aristo. Aſcrivo a mio gran vantaggio, che al primo giorno imparerò, perchè il ſuono della voſtra voce mi faccia tanto piacere.

TRATTENIMENTO XIII.

Sull'organo dell'udito, e ſul ſuono.

Eudosso. L'organo dell'udito contribuiſce molto al piacer della vita, per aver il merito d'eſſer l'oggetto delle noſtre ricerche. Egli ſi è quello, a cui debbo, Ariſto, il piacere, che trovo nella voſtra converſazione. Vien per diſgrazia a mancarci queſt'organo? Il commercio degli Uomini non ha più allettamenti: per noi è perduto tutto ciò, che aver può di più dolce la ſinfonia più gentile, ed il più armonioſo de' concerti.

Aristo. Avrei un ſommo piacere, Eudoſſo, che voi mi faceſte almeno una certa deſcrizione d' un organo così caro.

Eudosso. Oſſervanſi nell'orecchia molte parti principali, diſpoſte in queſt'ordine (*Fig.* 18.) La parte eſteriore (*a*), la conca (*b*), il tamburro, o il timpano (*c*), e la caſſa, il laberinto (*d*), la chiocciola (*e*), ed il nervo auditorio (*f*). La parte

te esteriore si vede bastantemente per esser conosciuta da ognuno. Le Dame, di perle, o di diamanti la caricano, ornamenti vani, che non meritano la nostra attenzione. La conca si è un lungo, e tortuoso condotto, che dalla parte esteriore sino al tamburro si stende. Il tamburro, o il timpano si è una sottil pelliciatola, secca, trasparente, e come la pelle d'un tamburro distesa. Dietro del timpano si è la cassa. La cassa si è una cavità d'aria ripiena, che vien da uno stretto, e lungo canale, che terminasi nella bocca a canto all'ugola, e che si noma acquedotto (*g*). Avvi nella cassa tre piccoli officcini, che chiamansi a causa di lor figura, il martello (*h*), l'incudine (*i*), e la staffa (*l*). La cassa comunica per due picciole aperture, che sono, come due picciole fenestre col laberinto. Il laberinto si è una cavità, che molti canali contiene, che fanno dei giri, e dei rigiri. Uno stretto condotto dà accesso dal laberinto alla chiocciola. La chiocciola, la lumaca, o la tromba, si è una cavità, che così s'appella a causa di sua figura. Finalmente il nervo auditorio si è un nervo, le di cui fibre il fondo della chiocciola investono.

Aristo. Ciò posto si conosce bastevolmente, come fassi la sensazione del suono. La parte esterna dell'orecchia è disposta in guisa da riunir il suon nella conca.

Eudosso. Così quelli, che hanno la parte esterna dell'orecchia più infuori, e per conseguenza meglio disposta a riunir il suono, sono dotati di miglior udito; e quelli, a cui questa parte manca, vi suppliscono almeno in qualche maniera con un cor-

cornetto ; o con la mano incurvata a guisa di cornetto.

Aristo. Il suono, nella prima cavità riunito, ma ammorzato ne' suoi raggiri, per non offendere la membrana dilicata del tamburro, alla membrana si comunica; la membrana lo comunica all'aria della cassa; quest' aria fallo passare pel labirinto sino alla chiocciola, dove l'impression sonora sulle fibre del nervo auditorio si sparge. E perchè l'impressioni sensibili non passano all'anima, che per la strada de' nervi, il nervo auditorio trasmette senza dubbio quelle del suono, sino al seggio delle funzioni dello spirito.

Eudosso. Ma dove collocate voi le parti essenziali dell'organo dell'udito? Apparentemente non sono queste, nè gli ossiccini, nè la membrana del timpano. Sono stati degli ammalati, cui un'ulcera ha corrotti gli offetti, senza divenir sordi, e si ode, qualor anche la membrana del timpano è aperta. Un accademico di Londra dice (1) d'aver e' veduto un Uomo a far uscir per l'orecchie il fumo d'un'intera pipa di Tabacco. Ognuna dell' orecchie avea dunque la membrana del timpano aperta; ed il fumo dalla bocca nel canale passando, esalava per l'apertura della membrana. Non per questo lasciava costui d'udire benissimo. *Ciò*, continua l'Accademico, *mi fece nascere il pensiero di romper la membrana del timpano ad un Cane, il che non gli tolse*

1 Cheselden de la S.R. Anatom. del corpo umano. Second. edition. a Londr. 1722. Mem. litter. de la G. Brettagn. T. x. p. 498.

tolse punto l'udito, ma parve solo, che per qualche tempo avesse un grande orrore per i suoni.

Aristo. Vale a dire, che la detta membrana ammorza con la sua consistenza la forza dell'impressione, per farla poi passare col mezzo del suo Elatere fino all'organo senza offenderlo. Perciò a propriamente parlare, il nervo auditorio si è 'l principal organo dell'udito, poichè questo nervo immediatamente trasmette alla sede delle funzioni dell'anima l'impressione, che immediatamente dalla sensazion del suono è seguita.

Quindi il senso dell'udito è d'ordinario più ottuso ne' vecchj, perchè venendo il timpano, e le fibre del nervo auditorio a rilasciarsi per mancanza di spiriti animali, il suono più debolmente comunicano.

Eudosso. Un Medico celebre, dice, ch' egli debbe all'acque di Passy la guarigione d' una sordità; e ch' egli conosce (1) una persona, che ha tro-

1 Il Signor Vinslovv.... Io ho cominciato, egli dice, a berne quattro gran vetri, capaci ognuno d'ott' once in circa, col mettervi quasi un quarto d'ora d'intervallo tra un vetro, e l'altro. Crescendo ogni giorno la dose d' un vetro, e più, arrivai fino a berne nove, e continuai a questa misura, finchè mi trovai guarito. Allora scemai la dose quotidiana d'un vetro, e più, e finii alla quantità, cui avea dapprincipio bevuta..... D'ordinario io bevei freddo .....2. Ho impiegate queste acque ancora per suffumigi..... Faceale riscaldare, e col mezzo d'una specie di beyinello .... ne conducea i vapori alla parte afflitta. Molte volte .... ho lasciata stillar l'acqua sull'orecchia.....Ne ho fatte cader ancora delle gocce calde, e fredde nel canal dell'orecchio. Il Sig. Vinslovv dopo un mese fu interamente guarito. Lettr. de M. Vinslovv. Mem. de Trevoux 1723. p. 333.

trovato alla ſteſſa fonte un rimedio contra il medeſimo male.

Aristo. Un' oſtruzione de' piccioli vaſellini, che nella membrana del tamburro ſi diſtribuiſcono, fa, che per mancanza di ſpiriti, o di ſughi la membrana ſi rilaſci, e divenga incapace di far paſſare vibrazioni efficaci ſino all'organo dell'udito. Oppure un' oſtruzione nell'eſtremità delle picciole arterie, che l'organo dell'udito bagnano, comprime i piccioli nervi di queſt' organo, impediſce il corſo agli ſpiriti, e le vibrazioni ſonore paſſar non poſſono ſino alla ſede dell'anima. Or l'acque di Paſſy ſono ferruginoſe (1), propie a trinciare, a diſciogliere le parti groſſe, ed a levar l'oſtruzioni. Portate ſino a' luoghi oſtrutti col ſangue, elle dividono, e ſciolgono le parti groſſe, che chiudono il paſſo, le attenuano, ed a poco a poco le ſtraſcinano, facendole circolare col ſangue, che ſe ne ſcarica di poi, o per via di ſudore, o per le altre ſtrade. Così l'organo diſimbarazzato, ſenſibile al ſuono ritorna. Ma, Eudoſſo, che coſa è il ſuono?

Eudosso. Per comprenderlo, ed acciò ſu queſto propoſito io poſſa nettamente ſpiegarmi, oſſervo a bel principio, che quando ſi ſente dello ſtrepito, o qualche fragore, fuori dell'anima noſtra nulla v'ha di ſimile a quello, che noi ſentiamo. Fuori della noſtra anima non evvi, che movimenti di parti verſo luoghi diverſi, per conſeguenza il fragore, e lo ſtrepito non è propriamente, ſe non una modificazione dell'anima noſtra.

Ciò

1 Tratten. VII. T. 2. Mem. de Trev. 1713. p. 346.

Ciò posto, si può considerare il suono, o come nella nostra anima, o nel corpo sonoro, o nel fluido, ond'è immediatamente l'organo tocco. Nella nostra anima, il suono non può essere, che una sensazione. Nel corpo sonoro si è questo un fremito, un certo numero di vibrazioni, non totali, ma particolari, o di tutte le picciole parti di questo corpo, poste in moto l'une dopo dell'altre dalla percossa. Quando, per esempio, si pizzica una corda d'uno stromento, fannosi delle vibrazioni totali, o di tutta la corda, che si veggono con gli occhi. Se ne fanno ancora di particolari, ed insensibili. La corda prima si incurva, nè può curvarsi senza allungarsi, nè allungarsi, senza che le parti allontanins l'une dall'altre. Indi si raccorcia riprendendo per l'efficacia del suo Elatere lo stato suo primiero. Non può ella raccorciarsi, senza che le sue picciole parti non si accostino: questo alternativo moto si replica, e queste sono le vibrazioni particolari. Ora queste sono le vibrazioni, in cui consiste il suono de' corpi sonori, o piuttosto per forza di queste vibrazioni producono il suono del fluido, che le circonda. Conciossiacchè, stringete tra le dita l'una contra dell'altra le due branche delle mollettine da Chirurgo, indi lasciatele subitamente in libertà. Le due branche, come ha notato il Signor de la Hire (1), fanno delle vibrazioni sensibilissime, e fortissime, senza suono veruno, perchè non sono queste se non vibrazioni totali. Ma se mentre voi sostenete con la curvatura del dito le tanagliette, ne percuotete una branca,

1 Mémoir. de l'Acad. 1716. p. 26.

ca, rendono le tanagliette un suono molto chiaro, quantunque le vibrazioni totali sieno minori della prima volta, perchè la percossa causa in tutte le parti delle mollettine de' tremori impercettibili, e delle vibrazioni particolari.

Disponete ordinatamente sopra un' incudine delle picciole palle, poi percuotete l'incudine con un martello sovra una delle sue stremità, voi vedrete tosto le picciole pallottole a saltellare. D' onde vengono questi piccioli salti? Senza dubbio, dal tremore delle parti insensibili dell' incudine. Strisciate il dito sull'orlo d'un vetro quasi pieno d' acqua, il vetro trema, e voi vedete l'acqua saltellare fino a segno di slanciarsi fuori del vaso, e ricader in pioggia. Così in queste sperienze, l'incudine, il vetro, e l'acqua risuonano.

Le vibrazioni di mille, e mille particelle di grossezza, e figura ineguale, dirigono la loro azione verso tutte le parti, cacciano l'aria interna, e percuotendo l'esteriore in tempo, che ancor l'interna, e cacciata la percuote, producono il suono nel fluido.

Ma finalmente cos' è questo suono nel fluido, che l'organo muove, e che chiamasi semplicemente suono?

Aristo. Quest' è ciò, che per l'appunto io ricercò.

Eudosso. Il suono consiste ne' tremori, o nelle vibrazioni dell'aria con gran prestezza dimmossa.

1. Queste sono vibrazioni, se i corpi, che nel fluido risuonante il suono producono, causar non possono se non vibrazioni. Or quest'è ciò, che

notasi

notasi dappertutto. Perocchè le picciole parti del corpo elastico percosse; quelle per esempio d'una campana, che suona, o d'una corda da violino pizzicata, nel fluido, che le attornia, non potrebbono produrre, che vibrazioni, e tremori. Adunque i moti del suono sono vibrazioni. In effetto le vibrazioni del corpo sonoro causar deggiono delle vibrazioni nel fluido, che le tocca.

2. Queste sono vibrazioni dell'aria. Si sa, che nel Recipiente della macchina Pneumatica, il suono d'una campanella, o d'un orinolo di ripetizione diminuisce a misura, che cavasi l'aria.

3. Sono queste vibrazioni d'aria, dich'io, con una gran celerità dismossa, poichè è cosa sperimentata, che il suono fa cento ottanta canne in un secondo minuto, e che per conseguenza farebbe in un'ora più di 283. leghe mezzane Francesi, se nissun ostacolo straniero si opponesse al suo corso. Adunque consiste il suono in vibrazioni, o tremori d'aria, mossa con una grande celerità.

Si ha percosso ancor l'aria con una sferza (1) a colpi così prestamente reiterati, e variati, che si suonava, per così dire, ogni sorta d'arie musicali. Non erano le vibrazioni forti, e pronte dell'aria, che facevano una specie di musica d'un gusto molto novello?

Eh! come insetti sì piccioli, quali sono i grilli, fanno uno strepito così grande? Hann'eglino (2) sotto delle loro ale una picciola membrana sec-

ca,

1 *Vossii Observ.* Repub. des lettr. T. 1. p. 557.

2 Secondo l'osserv. del Sig. Konig. *Miscellan. curios. Acad. curios.* 1685. Rep. des lettr. Sept 1686. T. 6. p. 1008.

ca, che si piega come un ventaglio. S'attacca questa al tendine d'un muscolo, che si accorcia, e si allunga. Questo moto alternativo, e presto forma nella membrana delle pieghe alternativamente ristrette, ed allargate. L'aria nella contrazione cacciata, con molta celerità, ed in differenti volte, ritorna ancora nella dilatazione. Quindi quelle vibrazioni, che un suono forte producono, chiaro, e penetrevole (3), la di cui uniformità piuttosto vi concilia il suono, che risvegliarvi.

Così 1. quando si batte il tamburro in vicinanza d'un'acqua tranquilla, si scorgono sulla superficie dell'acqua delle vibrazioni, che non possono venir immediatamente, se non da tremori dell'aria. §. 2. Per la stessa ragione, quando toccansi le corde d'uno stromento da musica in vicinanza d'uno di que' raggi, in cui veggonsi gli atomi volanti per l'aria, veggonsi in questi corpuscoli delle vibrazioni simiglievoli a quelle delle corde toccate.

3. Per lo stesso principio si prova bene spesso, che all'occasione di certi suoni forti, come di tamburro, di campane, di contrabbasso, le vetriate, e le lastre tremano, e s'ode talvolta ancora a muoversi le budella.

Aristo. La vostra idea sulla natura del suono mi sembra vera, Eudosso. Ma io sono sempre del mio umor contenzioso. Bisogna, che io m'abbia il piacere di contraddire, ed io tanto più volentieri lo faccio, quanto che questo maligno piacere non può finire in altro, che in quello di veder ancor me-

1 Una mano, che abbia destrezza, può rinovar questo suono ancora con un grillo morto. Ibid.

meglio la verità. Trattasi, Eudosso, d'ispiegare la produzione, la propagazione, la riflessione, l'aumento, e la diminuzione del suono.

Eudosso. Le particole de' corpi sonori, d'una campana per esempio, messe in moto, e nell'esercizio del suo Elatere dalla percossa, si distendono, si allungano, si avvicinano replicatamente l'une all'altre. Queste sono variazioni, e tremori particolari. Le vibrazioni particolari, quando han'n' elleno certi gradi di forze, causano nell'aria delle vibrazioni consimili, pronte sempre a comunicarle all'organo dell'udito; e questa è la produzione de' suoni.

Come si può imitare lo strepito d'un colpo di pistolla con una guastadalla di vetro, grossa presso poco quanto una nocciuola?

1. Si fa fondere l'estremità d'un tubo di vetro assai sottile alla lampana d'uno smaltatore. Si soffia nel cannellino; l'estremità fonduta per forza del fiato, o dell'aria, che sforzasi per distendersi in ogni verso, s'allarga. Si lascia alla picciola pallottola un collo, che basti a sostenerla.

2. Mentre la fiala raffreddasi, si mette l'estremità del collo aperto nell'aceto, o nell'acqua di salpietra impregnata, o nello spirito di vino, e si lascia entrar un poco di questo fluido dall'aria esterna cacciato, più forte dell'aria calda della guastada. Indi la si chiude ermeticamente, facendola fondere.

3. Si mette la picciola fiala sopra i carboni non molto ardenti, affinchè 'l vetro non fondasi tosto, ovvero sulle ceneri calde. Dopo qualche tempo il

calore dirada il fluido, che si ha fatto entrar nella fiala, e l'aria interna. La rarefazione finalmente la fiala dirompe. Coll'isquarciarla malamente, l'aria esterna con violenza comprime, e co' suoi moti alternativi di compressione, e dilatazione, urta, ed agita l'organo dell'udito con tanta forza, che voi direste esser questo un colpo di pistolla.

Aristo. Queste specie di piccioli pettardi hanno qualche cosa di singolare. Ma è egli affatto verisimile, che le particelle de' corpi, ancor de' più duri abbiano le loro particolari vibrazioni, e propie a passar nell'aria?

Eudosso. Avendo queste particole i loro interstizj, ed essendo d'una grossezza, d'una figura, e d'una consistenza ineguale, ed inegualmente legate, debbono naturalmente quantità di moti inegualidalla percossa ricevere, ed acquistar direzioni verso mille luoghi diversi; direzioni, che or le allontanino, or l'une all'altre le accostino, e per conseguenza vibrazioni propie ad ispargersi nell'aria.

Quindi le parti de' corpi i più vasti si agitano, ed agitano l'aria più facilmente, che voi non pensate. Alle volte, per non esser sorpresi dalla Cavalleria nimica, basta metter un dado sopra un tamburro (1). Quando la Cavalleria nimica s'approssima, il dado salta. Tutto il d'intorno dal moto de' cavalli agitato, fa passar l'impressione fino al tamburro, e fino al dado, il di cui tremore il periglio discopre, e la sorpresa previene.

Ari-

1 Grimaldi *Physico-Mathesis de lumine*. Journ. des Sav. 1666. Aout. p. 412.

ARISTO. Ma il suono prodotto nell'aria da particelle impercettibili si spargerebbe egli sì da lungi, e così presto in linea dritta?

EUDOSSO. Le lame, le picciole porzioni d'aria si possono considerare, come tanti piccioli palloni contigui, il di cui Elatere è prontissimo, ed in linea dritta disposti. La vibrazione, che tosto al primo si comunica, passar debbe successivamente, ma prestissimamente negli altri. Disponete sovra una dritta linea un gran numero di palle, che si tocchino: l'impressione, che voi date alla prima, passa successivamente, ma prontissimamente alle più lontane.

ARISTO. Ma il suono per tutte le parti si sparge nello stesso tempo, che si comunica in linea dritta.

EUDOSSO. I piccioli palloni d'aria compressi si appianano nel tempo stesso, che agiscono su quelli, che vi stanno d'avanti. Appianati si stendono tanto a dritta, che a sinistra allo 'ngiù, ed allo 'nsù, e si dilatano. Quest'azione alternativa fassi per ogni verso. Quindi 'l suono si sparge per tutte le parti.

Il suono si sparge fino nell'acqua medesima. L'aria negl'interstizj dell'acqua racchiusa ve lo porta fino all'orecchie de' nuotatori. Plinio non dice egli, che negli stagni dell'Imperadore erano de' pesci, che si lasciavan vedere, e venivano, quando eran chiamati, ed a misura, che li si chiamava col loro nome? (1) Racconta egli un altro fatto di questa specie ancor più maraviglioso, e men verisimile, ma appoggiato all'autorità di molti te-

1 l. 10. c. 70. *ad nomen*.

ſtimonj (1). Ed un altro Autor, ſe non fallo (2) dice d'eſſer ſtato egli ſteſſo teſtimonio del fatto. Un fanciullo da Baja vicino a Napoli andava a Pozzuolo ad imparare le belle lettere. Egli addomeſticò sì fattamente un Dolfino del vicin lago (3), che il Dolfino prendeva ogni giorno cibo dalla mano del Fanciullo. Toſto che il Fanciullo chiamava Simeone (era queſto il nome del Dolfino) Simeone veniva dal fondo dell'acque. Dunque....

Aristo. Voi non dite tutta la Storia dell'animale il più grato. Io la ſo intera: la ſua gratitudine mi tocca, e la dico volentieri. Ho piacere in vederlo ad invitare 'l ſuo benefattore a ſederſi ſul ſuo doſſo, portarlo a nuoto, e riportarlo da Pozzuolo a Baja. Queſto commercio di buoni ufizj, che durò molti anni, non dovea finir come fece, ſe non con la vita. La morte levò 'l Fanciullo dal Mondo, e morſe ancor il Dolfino. Morſe e' per mancanza dell'uſato nodrimento, oppur di malinconia? Plinio fallo morir di ſpiacere, e così è più bella la morte. Se la Storia ha un po d'aria di favola, il rapporto d'un ocular teſtimonio raſſicurami un poco.

Il ſuono ſparſo per ogni verſo all'incontro de' ſodi corpi rifletteſi.

Eudosso. E' ſi riflette, perchè gli ritrova impenetrabili, perchè non comunica loro tutto 'l ſuo moto, e perchè l'Elatere la rifleſſion favo-

1 *L. 9. c. 8.*
2 *Apion. l. 5. Gellio l. 7. c. 88.*
3 *Lago Lucrino.*

favorisce. Questa riflessione causa un molto singolar effetto. Noi siamo ne' due punti direttamente opposti d'un Salone fatto a volto, ed il volto è molto liscio, ed unito. Voi accostate la bocca ad uno de' muri del Salone, ed io applico l'orecchio all'altro muro, che sta dirimpetto: voi parlate sotto voce, ed io v'intendo; e quelli, che sono tra noi due in mezzo alla Sala, non odono nulla di quel, che voi dite. Quando voi parlate, l'aria dal vostro corpo, e dal muro, che sta avanti voi riflettuta, la ricevuta impressione sparge verso la volta. Questa impressione riflettuta successivamente da diversi punti della volta, prende una direzione, che portala all'altro muro, ond'è inviata al mio orecchio. L'aria da questa impressione compressa, e che procura di dilatarsi per ogni verso, urta il mio organo, e fammi solo depositario del vostro segreto.

Supponghiamo, che li due muri (*a*)(*b*) (*Fig.* 21.) della Sala diametralmente opposti, sieno scavati, o tirati in forma di linea parabolica. Ognuno di questi muri le linee sonore verso un punto (*g*) e (*h*) riflette. Voi siete nel punto (*h*), io sono nell'altro: voi riguardate uno de' muri (*b*), io guardo l'altro (*a*), e parlo sottovoce. I raggi sonori, da diversi punti (*n o p q*) della muraglia, che sta dirimpetto, riflettuti ad angoli uguali agli angoli d'incidenza, vanno a cader paralleli sovra altrettanti punti (*r s t u*) dell'opposta muraglia, che vers'il luogo (*h*), dove voi siete, dirigeli; e così voi m'intendete. Se voi parlate sotto voce, anch'io per la stessa ragione v'intendo; e per la stessa ragione intende-

remo chiunque parlerà nel Salone, o in una Galleria fatta su questo modello. Per lo stesso principio ancora si può fabbricare una Sala, fatta talmente a volta, che i suoni da diversi luoghi partiti (*l m n o*) (*Fig.* 22.) vengano a riunirsi nello stesso punto (*f*); o che un suono partito da un punto (*f*) vada ad ispargersi in diversi luoghi (*l m n o*).

ARISTO. Ma trovate voi nelle riflessioni del suono la natura, e le proprietà dell'Ecco? Specialmente dell'ecco di Charenton, che ripete, o ripeteva tredici volte la cosa medesima? di quegli ecco, che dicesi essere stati uditi a ripetere la stessa parola, fino a 20, o 30 volte? Di quell'ecco vicino ad Ormesson, che ripeteva quattordici sillabe 'l giorno, e sette la notte? (1)(2) E sopra tutti poi, di quell'ecco del Parco di Voodstock in Inghilterra, che distintamente, per quanto vien detto, ripete diciassette sillabe 'l giorno, e venti la notte (3)?

EUDOSSO. L'ecco da Poeti celebrato cotanto, non è, che un suono tardo, e riflettuto, che viene con la stessa modificazione del suono diretto, ad urtar l'organo dell'udito, quando il suono diretto non fa più impressione. Così l'ecco non rimbomba, se non quando il luogo, che il suono riflette, è un po lungi da noi. Una superficie solida,

1 Mersen. Harmon. univ. l. 3. p. 214.

2 Dicesi, che quando s'assediava Gironna, si sentivano le Cannonate da Rieux a 40. leghe. I Valloni, e gli antri de' Pirenei portavano lo strepito, come una specie di Portavoce. Bibl. des Philos. T. 1. p. 70.

3 Journ. des Sav. 16. Aout. 1677.

lida, concava, ed un poco lontana, sembra propria per eccheggiare. Come solida, rifletterà il suono con le vibrazioni medesime. Come concava gl'impedirà il dissiparsi, e riunirallo in un certo luogo. In effetto i luoghi a volta, le Caverne, le Chiese, son più sonore. E come lontana un poco da noi, ci rimanderà il suono, quando l'impressione di quello, che noi avremo prima udito, sarà svanita. Molte superficie di questa specie, situate in guisa da ricevere successivamente 'l suono medesimo, e successivamente rimandarlo, saranno altrettanti ecco, che ridirannovi tutto ciò, che voi avete lor detto, ma successivamente, e senza confusione gli uni dopo degli altri. Che se ne ridicono più la notte, che il giorno, la ragione si è, perchè nel notturno silenzio l'aria, ch' è più tranquilla, o da moti diversi meno agitata, apporta più facilmente, e da più da lungi l'impressioni, ch'ella riceve.

Aristo. Quando l'aria è di vapori carica, quando nevica, o che il tempo è fosco, non direbbesi, che il suono venga più da lontano?

Eudosso. Allor il suono, che un mezzo più denso penetra, quando arriva ad urtar i nostri sensi, più debol si sente, ed essendo più debole, sembra a quel che l'ode di venir più da lungi. Quindi noi giudichiamo naturalmente, che venga più da lontano.

Aristo. Io non so, se voi nello stesso principio troverete l'efficacia del porta-voce.

Eudosso. Seguendo il principio medesimo, se il porta-voce riunisce, e dirige le vibrazioni sono-

re verso il luogo medesimo, debbe e' portar, come fa, più da lungi la voce. Or egli le dirige, e le riunisce a questa guisa, poichè non solo impedisce, che il suono nell'uscir dalla bocca non si dissipi, ma dopo aver riflettuto verso l'asse del porta-voce medesimo un gran numero di parti d'aria agitate, dà loro una direzion per andarsene, quando uscite saranno dal porta-voce per linee, che vanno ad unirsi nell'asse, o quasi parallele all'asse, ma ben da lungi.

Quindi, se voi parlate per l'orificio d'un tubo, il tubo riunisce le forze delle linee sonore, e l'orecchia, che attenta all'altra stremitade v'ascolta, vi sente meglio, e più presto. Parlate voi alla stremità d'una trave? I tubi insensibili hanno di già portata la voce all'altra stremità, senza passar, per così dire, pel mezzo. Accostate all'orecchio il picciol orificio d'un cornetto, o d'un tubo, fatto a guisa di cono, o di vite, presso a poco, come l'orecchie degli Animali. Il suono, che passerà da uno spazio più largo in un più picciolo, e che sovente sarà riflettuto, raddoppierà di forza e di velocità, ed il sordo stesso resterà stupito in udirvi.

Arito. E'cosa sorprendente, che il suono talvolta s'aumenti, e si faccia più forte. Non dovrebbe sempre il moto andarsi diminuindo a misura, che si comunica?

Eudosso. Quand'il suono diretto, o quello, che direttamente dal corpo sonoro a noi sen viene, ed il suono riflesso, o quello, ch'essendo dal corpo sonoro partito, ed avendo urtati i corpi vicini,

s'e

s'è riflettuto verso il nostr'orecchio, s'unisconi; li due suoni insieme uniti fannosi considerabilmente più forti. Poichè, quantunque 'l suon riflettuto abbia a far più strada per venir a noi, che 'l suono diretto; la differenza del tempo nelle picciole distanze è insensibile, a causa della somma velocità di questo movimento. Quest'è la ragione, per cui il suono è più, o meno forte, secondo la riflessione è più, o meno viva. Quindi una Camera intarsiata di legno, o che non ha se non i suoi muri nudi, risuona più d'una camera tapezzata, dove la riflessione è più debole.

Si è la moltitudine delle riflessioni, che rende così sonori i corni da caccia, o que' tubi figurati in linea spirale. In queste moltiplicate riflessioni, un'infinità di particelle aeree ricevono delle reiterate impressioni da colui, che soffia, e mostrano di starsi l'une, l'altre attendendo, per fortificare il suono con la loro riunione. Così la riflession de' raggi, e la luce, ed il calore aumenta.

Aristo. Ma finalmente i suoni diretti, ed i suoni riflessi vanno a poco a poco diminuindosi. E quando due suoni non si riuniscono, l'un e l'altro a poco a poco si va scemando.

Eudosso. Perchè le vibrazioni dell'aria agitata vanno sempre facendosi minori, a misura che delle sue forze comunicano.

Aristo. Ma i Signori dell'Accademia Real delle Scienze hanno osservato, che il suono, il quale va minorandosi, s'isparge sul fine con la stessa velocità, che in principio.

Eudosso. Così debbe andar la bisogna, se al comin-

minciar del suono gagliardo, e del suono rimesso, le vibrazioni, o la compressione, e la dilatazione fannosi in tempi sensibilmente uguali; poichè per forza di queste vibrazioni spargesi'l suono. Or si fann'elleno in tempo sensibilmente uguali. Le vibrazioni del suono forte sono più grandi, e quelle del debole sono a proporzione più piccole; ma le più grandi e le più piccole, fannosi in tempi uguali, come quelle de' Pendoli. In effetto, se le stremità delle lame, o delle particole del suon forte hanno maggior velocità, hanno a fare maggior cammino a proporzion della compressione, e dilatazione. Conciossiacchè, quando l'eccesso di forza molto le comprime, fanno maggior cammino nell'avvicinarsi; ne fanno ancora conseguentemente di più nello scostarsi per riprendere la prima loro estensione. Per una ragion contraria, se le stremità delle lame, o delle particole del debil suono, hanno minor velocità, hann'elleno a fare ancor minor cammino. Dunque il suono, che fassi minore, spargersi debbe in sul fine con la velocità medesima, che al principio.

Aristo. Ma se le lame d'aria hanno maggior velocità quand'il suono è forte, che quando è debole; allorchè hanno elleno una massa uguale, bisogna, che abbiano maggior moto. Or avendo maggior moto, debbono in un tempo determinato spargere il suon più da lungi.

Eudosso. Così non ha a seguire, se hann' elleno a fare a proporzione maggior cammino per compire le sue vibrazioni. Or, hanno elle a fare a proporzione maggior cammino, poichè maggiormente comprimonsi.

Ari-

Aristo. Una palla porta la sua impressione in un certo tempo, tanto più da lungi, quanto maggior moto ella ha ricevuto. Perchè l'aria percossa far non debbe lo stesso?

Eudosso. Avvi della differenza. Il moto della palla si è un moto di trasporto, che non fa se non allontanar la palla dal luogo, d'onde il moto si parte. Ma il moto dell'aria si è un moto di vibrazione, unicamente impiegato a far avanzare le stremità delle lame aeree verso un centro comune, e ad allontanarnele. Or queste stremità trovansi ugualmente lontane da questo centro in un tempo determinato, sia ch'elle abbiansi più, o meno velocità, perchè a proporzione ch' elle ne han meno, sono nella compressione meno al centro vicine.

Aristo. I suoni al meno, per quanto sembrami, dovrebbon distruggersi, quando s'incrociano, o che vengono da luoghi opposti.

Eudosso. 1. Allorchè due tubi s'incrociano, l' impressioni, che dalle due stremità si partono, s' incontrano senza distruggersi: perchè i suoni incrociandosi a distruggersi avrebbono? L'aria, che nel punto della sezione si trova, le due impressioni alternativamente seconda, o le linee che incrocianſi, passano l'une dentro dell'altre. 2. Quando i suoni da due luoghi opposti si partono, non vi sono propriamente che due raggi sonori, che sieno direttamente opposti. Gli altri s'incrociano, o s'inseriscono gli uni negli altri, come succede ne' cerchi d'acqua, che scambievolmente si penetrano. Se i raggi direttamente opposti non han-

no

no forze uguali, cangiano reciprocamente d'impressione, come due palle elastiche, che vanno ad urtarsi con forze uguali.

Aristo. Datemi ancora alcuni lumi sui tuoni diversi, Eudosso, ed io sono contento.

Eudosso. Il tuono non è che il diverso rapporto d'un suono ad un altro, e questo rapporto non è che il suono modificato. E poichè il suono in vibrazioni consiste, la diversità delle vibrazioni fa la differenza de' tuoni. Per ciò la lunghezza, la grossezza, e la tensione de' corpi sonori fanno variare i tuoni, o i suoni, perch' elleno causan della varietà nelle vibrazioni. Per esempio due consimili corde, ed omogenee, egualmente tese, d'un ugual diametro, ed uguali in lunghezza sono unisone, ma se le loro lunghezze sono come uno a due, o l'una sia la metà dell'altra, una di queste suona l'ottava dell'altra: vale a dire, che l'una fa due vibrazioni, mentre l'altra una sola ne compie. Se le lunghezze sono, come due a tre, come tre a quattro, l'una suona la quinta dell'altra nel primo caso, e la quarta nell'altro. Le vibrazioni son' elleno pronte, e frequentissime in un tempo determinato? Si è questo un suono, o un tuono acuto, ed il tuono è tanto più acuto, quanto più frequenti, e più pronte sono le vibrazioni. Quindi una corda più corta, ma ugualmente tesa, un suono più acuto rende; perch' ella in un tempo uguale fa un maggior numero di vibrazioni, o di vibrazioni, per così dire, più appoggiate l'une all'altre. Per conseguenza il tuono grave è da vibrazioni men vive, e più

rade

rade formato: così, quanto meno frequenti sono in un ugual tempo le vibrazioni de' corpi sonori, il suono n'è tanto più grave. Quindi il suon delle corde, che sono più lunghe, o men tese, è più grave. Le vibrazion totali de' corpi sonori non fanno il suono, come abbiam di già detto, ma determinano il tuono.

Se le vibrazioni sono vive, distinte, senz' imbarazzi, si è questo un suon chiaro. Vibrazioni imbrogliate, confuse, rintuzzate, una razza di suono opposto rendono. Questa si è la ragione, per cui, quando la glottide, e la tracchea, sono d' umori grossi impregnate, onde indebolisconsi le fibre, e l'elatere dell'organo, si rintuzzano, e confondono le vibrazioni, e ne nasce una specie di raucedine.

I suoni, o tuoni deboli in picciole vibrazioni consistono. Una corda da stromento, quanto ella è più debolmente tocca, tanto più picciole ne sono le vibrazioni, ed il suono debole. Per conseguenza i suoni forti in forti vibrazioni consistono. Quanto maggior moto alle corde degli stromenti voi date, tanto maggiori sono le vibrazioni, e più grandi i suoni. Quindi il suono d' un liuto s' indebolisce sempre dal principio sin al fine, senza che il tuono si muti, perchè le prime vibrazioni d'una corda, che si ha toccata, sono molto maggiori dell'ultime, quantunque sieno queste d'ugual durata (1).

Il suono è risuonante, quando son numerose, forti, e durevoli le vibrazioni. Per ciò le Cam-

pa-

1 Hist. de l'Acad. 1700. p. 137.

pone, che sì fatte vibrazioni producono, i luoghi concavi, e fatti a volta, dove le riflessioni le vibrazioni riuniscono, e succeder fanno al diretto il suono riflesso, risuonan molto. Perchè i vecchj stromenti son' eglino d'ordinario i migliori? Quand' il legno è tagliato di fresco, le sue fibre sono vasi pieni di sughi. A misura che il legno invecchia, questi sughi dissipansi, ed i vasi si seccano; per conseguenza sono le fibre, l'une dall' altre più distaccate, e più mobili: gl'intervalli, che lasciano, le lascian fare le sue vibrazioni più comodamente; a forza di replicarle le fanno con maggior facilità; ed il tuono dell' une è men alterato da quello dell'altre. Quind'i vecchj strumenti maggiormente risuonano, e sono i migliori. Allevolte ancora gli strumenti rattoppati riescon migliori, poichè la rottura ha racconciate delle fibre, che fors' erano troppo lunghe. Generalmente parlando, ne' corpi sonori, le differenze di lunghezza, di grossezza, di tensione, d'elatere, di figura, di leggerezza, di gravità, di densità, di mollezza, causano della varietà ne' suoni, perchè l'aria n'è differentemente modificata. Così due corde ugualmente tese, d'ugual lunghezza, di grossezza uguale, ma di densità dissimiglievole, l'una per esempio di ferro, e l'altra d'oro, i suoni diversi rendono, rendendolo più grave la seconda della prima.

Aristo. Ma in che consiste finalmente un suono, od un tuono, che aggrada; ed in che un suono aspro, e disaggradevole?

Eudosso. Per comprender ciò, andiamo tosto fin nella

nella Metafisica a cercar il principio de' piaceri, e de' dispiaceri.

1. L'anima nostra, che naturalmente è curiosa, e che vorebbe sempre esser felice, ama le semplici percezioni, perchè sono queste cognizioni di tal natura, che nè imbarazzano, nè affaticano; ed ama ancora le percezioni variate, perchè son'elleno, come tante differenti sorgenti di felicità, e che non portan seco la noja dell'uniformità. Una certa semplicità variata, una varietà senza confusione, o che non è molto complicata, ci tocca. Per lo contrario, percezioni troppo composte, troppo mescolate, o troppo uniformi, ben tosto ci spiacciono; quelle, perchè ci affaticano; e queste, perchè ci annojano. L'anima non ama l'uniformità in una cosa passaggera, perchè s'accorge ben tosto, ch'ella in vano nell'oggetto presente la sua felicitade ricerca.

2. I moti, che il corpo alterano, causan nell'anima dei disaggradevoli sentimenti, per avvertirla di rimediar al male. I moti, che sono utili per la presente costituzione del corpo, ordinariamente producono de'sentimenti aggradevoli nell'anima.

Ciò posto la dolcezza del suono in una certa conformità di vibrazioni consiste, che causa qualche mutazione nell'organo dell'udito, ma senza nuocergli. In effetto, debbe ella produr nell'anima, che ama e la semplicità, e la novità, delle percezioni semplici, e variate, senza offenderla in nissuna maniera. Per un'opposta ragione il suono aspro, e disaggradevole, in troppo com-

compoſte vibrazioni conſiſte, o capaci di nuocere alle fibre dell'organo uditorio.

Tai ſuoni, che da ſe non piacerebbono, nè punto, nè poco, poſſono piacer nondimeno, perchè poſſono eſſere ſtati di ſovvente uniti a que', che piacciono, e così rinnovar la memoria di quelli cotanto vivamente, che facciano quaſi lo ſteſſo primo aggradevole effetto.

Aristo. Ma d'onde può venire l'eſtrema differenza di guſto, che hanno diverſe Nazioni per la Muſica?

Eudosso. Un lungo uſo, un'invecchiata conſuetudine, pregiudizj arbitrarj, render poſſono aggradevole ciò, che naturalmente non lo ſarebbe, e ſpegner per lo contrario quel ſenſo, ch' è naturale.

Le fibre dell'organo accoſtumate ad arrenderſi, per così dire, all'impreſſioni d'un certo genere di Muſica, acquiſtano la facilità d'arrendervisi ſubito ſenz'alterazione veruna; e dopo ciò non potrebbono avvezzarſi ad altri generi di Muſica, perchè ſarebbe d'uopo, che diverſamente da quel che ſogliono ſi ripiegaſſero. Quindi probabilmente avviene il guſto diverſo delle diverſe nazioni intorno alla Muſica.

Aristo. Ma nel rappreſentare un furioſo traſporto d'una rotta, d'una tempeſta ec., ſi poſſono maneggiare i tuoni in guiſa, che ſieno ſemplici, e varj tra certi limiti, ſenz'alterare le fibre dell'organo?

Eudosso. Il piacere di veder le coſe naturalmente rappreſentate, occupa l'anima curioſa, ed in-

ſen-

sensibile rendela a certe circostanze, che da se sole qualche spiacere causar potrebbono.

ARISTO. Io veggo nel vostro pensiero l'esplicazion naturale di molti Problemi non poco curiosi. Eudosso, al primo giorno voi me ne darete la spiegazione.

TRATTENIMENTO XIV.

Si spiegano diversi Problemi intorno a' suoni.

EUDOSSO. E bene, perchè al porsi un dito nell'orecchio odesi un certo mormorio?

ARISTO. Un tal mormorio dipende dall'aria, ch'è tra il dito, ed il Timpano, quale è agitata da' corpuscoli, ch'escono traspirando dal dito, e che il timpano urtano.

Io passo una corda da Violino attraverso d'una lama di rame, pertugiata in vicinanza d'una delle sue stremità, o attraverso qualche altro corpo d'un metallo, che sia sonoro. Attortiglio un capo della corda attorno il secondo dito d'una mano, e l'altro capo al secondo dito dell'altra mano, indi mi turo gli orecchj con queste due dita. Faccio allora percuoter la lama, o il corpo metallico con una chiave, o un coltello. I tremori delle parti insensibili del corpo percosso alla corda comunicansi, e dalla corda passano nelle parti insensibili delle due dita: queste comunicangli al timpano, ed il timpano all'aria della cassa; e quest'aria gli trasporta, e falli successivamente passare sino al

nervo auditorio. E come l'impressione viene molto da vicino, e ch'ella è riunita sull'organo dell' udito, senza esser turbata da altre impressioni, o alterata, ella è seguita da un suono, che lo si prenderebbe pel suono d'una grossa campana.

Eudosso. S'ode alle volte con l'orecchie chiuse, e con la bocca aperta.

Aristo. Le vibrazioni dell'aria esterna per l' acquedotto nell'aria della cassa sen passano, che le trasmette poscia all'organo dell'udito.

Eudosso. Un sordo, che afferra co' denti l'estremità d'una Lira, ode, e distingue i suoni dello stromento.

Aristo. Le vibrazioni successivamente a' denti comunicansi, alle gengive, alla mascella, ed all' estremità dell' acquedotto, che portale fino all' aria interna.

Eudosso. Alcuni suoni disaggradevoli, come quello d'una sega, che si aguzzi, rendono stupidi i denti.

Aristo. Perchè le vibrazioni troppo vive, e nocevoli, passano dalla cassa per l'acquedotto nella mascella, dalla mascella nelle gengive, e dalle gengive ne' denti.

Eudosso. Quante volte, Aristo, vi siete voi addormentato all'udir certi Oratori, che mai mutano voce?

Aristo. La monotonia non produce, che suoni uniformi. L' anima annojata dall' uniformità non fa nissuno sforzo per rendersi attenta; gli spiriti animali dimorano ozioſi, i loro condotti s'aggravano, e si chiudono, l'impressioni degli oggetti

getti esteriori non passano più fino all'anima; e questo si è 'l sonno.

2. La monotonia a forza di dar alle particole dell'organo dell'udito le stesse impressioni, e di fortificarle, non causa più cangiamento veruno; e dacchè non v'ha più mutazioni, nè agitazione ne' sensi, il sonno se ne impadronisce.

Eudosso. Toccate una corda d'uno stromento da musica, il suono si comunica ad una corda d'un altro stromento, purchè sia all'unisono, vale a dire, ugualmente grossa, ugualmente lunga, ugualmente tesa, e per conseguenza disposta a fare in un tempo uguale le sue vibrazioni. Senza toccarla, voi la fate risuonare, e tremare.

Ponete sovra ognuna delle corde d'uno stromento, o di molti stromenti un picciol pezzo di carta, o una piuma leggera, indi toccate con l'archetto una delle corde. La caduta, o il tremore della piuma', o della carta, vi fa osservare in quelle, che sono all'unisono, qualche tremore, o qualche specie di sensibilità (1).

Aristo. La corda tocca, le sue vibrazioni all'aria comunica: l'aria ad una corda unisona comunica le vibrazioni, ch'ella ha ricevute da una corda affatto simiglievole. La rassomiglianza delle corde fa, che le vibrazioni partite dall'una delle corde, ed all'una propie, trovano maggior facilità di comunicarsi all'altra, e più docilità, per così

1 Anche il suono d' una campana, o degli organi agita talvolta, e mostra d'animare degli stromenti da corde, dell'altre specie di corpi, e delle pietre medesime.

dire, in questa a riceverle. E non è naturale, che quella forza, che in un corpo fassi sentire, faccia un'impression sensibile sovra un corpo simiglievole, o che richiede per muoversi, ed ubbidire precisamente lo stesso grado di forza? Una corda, che non è all'unissono, non le riceve, perchè il riceverle si è un farle nel tempo medesimo, e nel tempo medesimo non può farle, non essendo all'unissono.

Eudosso. Voi vedete taluni, che sono portati per la sinfonia, e concerti molto più degli altri.

Aristo. Perchè hanno alcuni le fibre dell'organo dell'udito più suscettibile di vibrazioni sonore senza restarne offese. Del resto non è da maravigliarsi, che dietro a questo principio taluni sieno più degli altri portati per i suoni armoniosi della voce, e degli stromenti. Ancor tra gli animali più stupidi se ne trovano, che in forza dello stesso principio non sono apparentemente insensibili alla Musica. Un giorno, ch'io suonava l'oboè alla sponda d'un ruscello in una prateria, un asino, che passava venti passi da lungi, tosto che udimmi, alzò la testa, mi venne appresso, e fermossi per qualche tempo, ma con una grande attenzione, in distanza d'otto, o dieci passi; indi mi si accostò cotanto, che avea la sua testa quasi al dissopra della mia. Ascoltommi tranquillamente in questa situazione per un mezzo quarto d'ora in circa, occupato totalmente in udir lo stromento. Io non so se venisse ad annojarsi, ma alla fine, dopo avermi con grande attenzione ascoltato, prese co' denti il mio cappello, che avea in capo, e portollo almeno

a dis-

à dieci passi, indi girando la testa fuggissene di galoppo, ed andò in mezzo al prato a cercare un pascolo più sostanzioso.

Eudosso. Il fatto è molto singolare. Direbbe forse un Poeta, che quest'asino discendeva da quelli, a cui il Dio Pan avea insegnata la musica.

Aristo. Io ho udito a parlar d'un altro, che mostrava ancor più di spiritualità (1), ma l'arte avea in lui perfezionato di molto il gusto, che avea ricevuto dalla Natura. Egli era da scena: Al suono degli stromenti saltava, ballava, e facea la riverenza con tutta la grazia, che potea attendersi da un buffone di questa specie. Dopo ciò, è più da maravigliarsi, che il canto, e l'allettamento della musica piaccia tanto a' Cammelli, che gli renda insensibili alla fatica delle Caravanne, ed al peso de' maggiori fardelli? Sinchè si canta, o che si suona, han del vigore, e più non ne hanno, qualor si lascia di cantare, o suonare. (2)

Un fatto costante si è, che i Dolfini nel Mare mostrano d'esser molto sensitivi alla musica (3). Allo strepito d'un armonioso concerto, li si ha veduti ad uscir dall'acqua in copia, ed unirsi in truppa, come a gara in vicinanza del naviglio, dove cantavasi, nuotare, girar all'intorno con una specie d'attenzione, di premura, e di piacere, accompagnar ben da lungi il naviglio, e le voci, slanciarsi in aria, e continuar questo giuoco, questa

1 L'Aldovrando dice d'averlo veduto l. 1. de Quadrup. c. 2. Schotti Phys. curios. P. 2. l. 8. p. 797. 798.

2 Gemell. T. 2. p. 299.

3 Plin. l. 9. c. 8.

attenzione fino al fin del concerto (1).

Eudosso. Non recherà adesso più maraviglia, che Filosofi abbian veduto, non dirò già le querce, e le rocche, ma i cavalli a danzare al suono degli stromenti (2). In generale il gusto della musica è differente in differenti persone, anzi nella persona medesima in tempi diversi.

Aristo. Questa differenza di gusto viene, per quanto rassembra, dalla differenza de' temperamenti, delle fibre, de' liquori, o degli spiriti animali. Le fibre de' nervi acustici sono differentemente in differenti persone disposte, e nella medesima persona in differenti tempi, gli spiriti animali sono più o meno abbondanti, e più o meno sottili. Di qua ne avviene, che gli stessi concerti differentemente fanno impressione su gli spiriti, sulle fibre, e nervi di differenti persone, anzi della persona medesima in differenti circostanze. Se ne può vedere un' ottima pruova in una curiosissima sperienza.

Prendiamo tre, o quattro vetri della stessa grandezza, o della stessa figura, e che sieno all'unisono.... Riempiamoli di differenti liquori, d'acqua, per esempio, d'oglio, di vino, e d'acquavite..... Mettiamo i vetri vicini gli uni agli altri. Io striscio con forza il polpastrello del dito sull'orlo d'uno di questi vetri: voi nel tempo medesimo vedete tutti i liquori a tremare, saltellare, e slanciarsi più, o meno, a proporzione, che sono più, o meno sottili: avvi maggior agitazione nell'acquavite, che nel

1 Ciò è quanto ho veduto, dice il P. Schotti Mag. univ. P. 2. l. 1. p. 26.

2 Idem ibid. p. 193.

nel vino, più nel vino, che nell'oglio, o nell'acqua.

Queste differenze di tremori caulate ne' liquori differenti dallo scuotimento delle parti del medesimo vetro, esser debbono naturalmente prodotte dagli stessi suoni nelle fibre, negli spiriti, e ne' nervi differenti. Ora queste diverse impressioni, più, o meno variate, più, o meno confuse, più, o meno capaci di nuocere all'organo dell'udito, nascer fanno nell'anima sentimenti diversi, secondo le leggi dell'anima, e del corpo. Di quà questa varietà di gusto per la musica.

Eudosso. Che che siane, nulla avvi di più possente per muovere l'anima, ed i corpi, della musica. Dicesi, che Arrigo IV. Re di Danimarca (1), volendo provare nella sua persona, se un Musico, che vantavasi con la forza della sua Musica di render furiosa la gente, dicea il vero, divenne così pazzo, che nell'eccesso del suo furore ammazzò qualcheduno de' suoi Cortegiani. Ma d'ordinario inspira la Musica sentimenti più dolci. Ella causa, quasi senza che vi si pensi, dei moti misurati, ordinati, ed aggradevoli.

Aristo. L'impression delle vibrazioni dell'aria fino all'origine de' nervi portata, passa nell'anima, e mette gli spiriti animali in un rapido moto, gli determina a scorrere pe' nervi differenti dispersi nelle differenti parti del corpo, ed a questi nervi si comunica, secondo che trovali più, o meno all'unisono, e produce nell'anima dell'idee più, o meno vive, più, o meno piacevoli, più, o meno disaggradevoli. L'idee più, o meno vive, e più, o

1 Rep. des Lettr. Av. 1686. p. 427.

meno aggradevoli, nascer fanno dell' inclinazioni più o meno forti per i loro oggetti. L'idee più, o meno vive, più, o meno disaggradevoli, causan nell'anima dell'avversioni, e degli odj, più, o meno violenti. Quindi le passioni dell'anima, il furor medesimo, una voglia ardente di ballare, i moti in cadenza delle dita, de' piedi, e del corpo.

Eudosso. Lo credereste voi, Aristo? Il suono degli stromenti le malattie arresta, e gli ammalati guarisce. Un Musico celebre dopo alcuni giorni di febbre continua diede in un violentissimo delirio (2). Il terzo giorno del suo delirare, non so qual voglia gli fece domandare un concerto. Se gli cantarono le cantate del Sig. Bernier. Appena n'udì egli i primi passi, che rasserenò gli occhi, si fece placido in viso, cessarono le convulsioni, ed il piacere lo fece piagnere. Durante la Musica fu senza febbre, ma non sì tosto si lasciò di cantare, che ricadde nello stato di prima. Non si lasciò di continuare un così maraviglioso rimedio, che fermava sempre il male, e potea lusingare gli amici dell'ammalato. Una dell'ordinarie canzonette, che cantansi per istrada, faceva qualche impressione. Finalmente dieci giorni di Musica, con una cavata di sangue dal piede, guarì il Musico a perfezione.

Un Maestro di ballo ebbe nel 1708. presso poco lo stesso destino (2) Dopo una febbre di quattro, o cinque giorni, ed un lungo letargo, diede in un delirio furioso, e muto. Uno degli amici del Ballarino prese il violino dell'ammalato, e gli suonò l'arie,

1 Histoir. de l'Acad. 1707. p. 7.
2 Ibid. 1708. p. 22.

s'arie, che gli erano più famigliari. Si credette sulle prime, che il suonatore fosse quasi non meno pazzo dell'ammalato, ma ben tosto l'ammalato si levò a sedere con l'aria d'un uomo dolcemente sorpreso. Le braccia, che a forza se gli rattenevano, in vano figurar voleano i moti dell'aria; ma i movimenti della testa contrassegnavano il piacere, che ne sentiva. A capo d'un quarto d'ora s'addormentò profondamente, ed una crisi, ch'egli ebbe durante il sonno, finì di guarirlo.

Aristo. Il suono della voce, e degli strumenti, agita le fibre, specialmente quelle, che sono all'unisono, e che in persone, nelle quali la Musica è divenuta come l'anima, sono state per una continua abitudine cento, e cento volte agitate; con ciò loro apporta, e rinnova dell'aggradevoli percezioni, striga, e muove gli spiriti animali, ed il suo corso naturale loro rende. Questi spiriti strigati, e dimossi scorrono ne' muscoli, e nervi, ove hanno di già il costume di portarsi per figurare i moti di certe arie. I condotti del sangue ne divengono più liberi, e la costituzione del corpo migliora, e si ristabilisce. Quindi l'aria sparsa tutta ad un tratto sul volto del Musico ammalato, ed i sforzi, che facea il Ballarino per figurare in cadenza l'arie suonate sul suo violino; finalmente il miglioramento, e la guarigione, che debbono ambedue agli allettamenti dell'arte loro.

Eudosso. Nella Musica si trova anche il rimedio al morso della tarantola. La tarantola si è una specie di ragno con otto occhi, ed otto zampe.

pe. (1) Trovasi questa non solo verso Taranto, d' onde ha preso il suo nome, ma in molti altri luoghi d'Italia. La morsicatura della tarantola, specialmente di quelle, che trovansi nelle pianure della Puglia, è velenosa. Ben presto è seguitata da un dolore acutissimo, e poche ore dopo da uno tramortimento, che si tira dietro una profonda tristezza, ed una difficoltà di respirare. Il polso si indebolisce, la vista si turba, si perde la cognizione, il buon senso, ed il moto; e se non vi si porta soccorso, si muore (2). La medicina fa dell' operazioni sulla piaga, impiega i cordiali, ed i sudoriferi, ma la Musica si è un più efficace, e più sicuro rimedio.

Quando il morsicato è senza cognizione, e senza moto, un suonatore va tasteggiando diverse arie. Ha egli incontrata quella, la cui modulazione conviene al malato? Comincia questi a muovere un poco, ed in cadenza le dita, le braccia, le gambe, ed il corpo, si leva, e danza accrescendo di forza, e d'attività. Voi ne vedete taluno a danzare fino per sei ore continue. Il Sig. d'Andrè Medico ordinario del Re dice nelle sue Lettere (3) d'aver egli veduto un Soldato Napolitano morsicato dalla tarantola, ballare quasi di continuo per lo spazio di due giorni, o in circa con aggiustatezza, ed un' agilità sorprendente. Quando si lascia di suonare, l'ammalato lascia di ballare. Lo si rimette allora in letto, perchè riprenda forze; e la

1 Hist. de l'Acad. 1702. p. 16.
2 Schott. Mag. univ. P. 2. p. 239.
3 Mem. de Trevoux Dec. 1726. p. 2232

la stessa aria dipoi lo tira dal letto per una nuova danza: esercizio, che dura circa sei, o sette giorni. L'ammalato, che comincia a sentirsi stanco, a poco a poco la cognizione, ed il buon senso riprende. Voi direste, ch'egli da un sonno profondo si scuote, senza più ricordarsi del suo ballo. Ogni ammalato vuole un'aria specifica, sempre vivissima (1).

Aristo. Il veleno della tarantola il sangue condensa, ed ottura molti de' suoi condotti: quindi la stupidezza: il sangue condensato pochi spiriti animali somministra; i loro condotti nel celabro si ristringono, i nervi di spiriti sprovveduti si rilasciano, ed ecco l' inazione, il difetto di conoscimento, e di moto. Ma le vibrazioni dell' arie vive, che suonansi, agitano il sangue, ed il restante degli animali spiriti, che per l'agitazion del sangue ben presto si moltiplicano. Agitati, e moltiplicati nelle fibre, e nervi discorrono; le fibre, ed i nervi posti all'unisono delle corde sonore, le vibrazioni loro ricevono, si raccorciano, successivamente si allungano, d'onde viene il moto successivo delle dita, delle braccia, delle gambe, e della danza. L'azion del ballo, l'agitazion del sangue accresce, e fa sudare: il veleno attenuato, ed agitato per traspirazione a poco a poco esala, ed a misura, che va il veleno esalando, l'ammalato a migliorar si sente. Questo miglioramento lo rende così costante a ballare. Allorchè tutto il veleno con l'agitazione, e sudori si è dissipato, il sangue la sua fluidità, e'l suo corso ordinario riprende.

1 Schott. Mag. univ. P.2. p.239.

de. E questa si è una sorta di cura musicale molto sorprendente.

La cura d'ogni malato vuole un' aria particolare: perchè? Gli spiriti, le fibre, i nervi, le particole del veleno, hanno la loro differente consistenza, e la loro differente grossezza in differenti persone. V'abbisognano adunque differenti arie per muovere gli spiriti, le fibre, i nervi, e le particole velenose ne' differenti ammalati per farli ballare, e per agitarli finalmente in guisa di dissipar allegramente, ed a forza di balli, ed il veleno, e la malattia.

Eudosso. Proccuriamo finalmente, Aristo, d' esplicar la formazione della voce umana.

Aristo. Io sarò contentissimo, Eudosso, di sapere ancora su ciò il vostro pensiero. Non per questo il nostro Trattenimento parrammi punto più lungo.

Eudosso. La voce umana è un suono, che l' uomo produce nel render l'aria nell' espirazione. Come formasi codesto suono? Quando per produrlo i Polmoni ristringonsi; l'aria, che da questi n' esce, passa sulle prime da più piccoli vasi in altri sempre più grandi, che nella tracchea ancor molto più grande, e più larga, portanla, dove il suo corso fassi sempre più libero. Ma come uscir non puote, se non per la glottide, che si è una fessura ovale al capo della tracchea, e che questa fessura, per rapporto alla lunghezza della tracchea, è molto picciola, accresce sommamente la sua velocità nell'uscire. Per quest'eccesso di velocità, nel passare agita con violenza le particelle de' due labbri

bri della glottide. Quest'agitazione le mette in moto elastico. Tese così alternativamente, e distese, delle vibrazioni acquistano, che passan nell'aria, e così fassi 'l suono, o la voce.

La situazione, l'inflessioni, le vibrazioni differenti, e della lingua, e delle labbra con l'azione de' denti, modificano l'aria, che porta la voce, la lasciano più o meno abbondevolmente uscire, con più o meno velocità, con vibrazioni più, o meno forti, con colpi più, o meno presti, e vivi: e così la voce si articola.

Aristo. La glottide adunque è il vero organo della voce? Perocchè il vero organo della voce si è quello, ch'immediatamente producela: or la glottide la produce immediatamente.

Eudosso. Le vibrazioni diversificate delle labbra della glottide più, o meno discoste, più o meno ristrette, più o meno tese, i tuoni della voce producono. Perchè la voce dell' Usignuolo ha ella suoni così dolci, così forti, e sì varj? L'Usignuolo ha la glottide molto ben tessa. I Labbri della glottide essendo lunghi, la loro estensione, ed il loro alternativo ristrignimento sono maggiormente suscettibili di gradi diversi. Queste vibrazioni differenti, numerose, e forti, producon nell'aria, che vien dal polmone, delle vibrazioni forti, numerose, e differenti. Quindi que' suoni inimitabili, che i Poeti ci hanno cotanto sovente lodati, e che non ci han mai potuto con tutta la lor arte bastevolmente dipingere. Così fannosi i suoni diversi senza accorgersi di cangiamento veruno, trattine que' della glottide. Il suono a questa gui-

sa

sa formato, va a risuonar nella cavità della bocca, e delle narici. Colà, come in ispecie di volte, mille inegualitadi cospirar sembrano a rompere, a riflettere, ed a fortificare 'l suono; e da questo risuono, o rimbombo, che non è propriamente se non la conseguenza del suono, tutta la dolcezza della voce dipende; quale in altro non consiste, che in un certo rimbombo, che fassi e nelle narici, e nella bocca.

Aristo. Bisogna adunque parlar nel naso, per piacere in parlando. Nondimeno secondo la comune idea, il parlar dal naso dispiace.

Endosso. Se la voce esce in parte dal naso, e se'l suono, che dalle narici esce, ha più allettamento di quello, ch'esce dalla bocca medesima, l'idea comune sopra ciò è falsa. Or 1. come ha notato il Signor Dodart (1) la voce esce in parte dal naso: poichè si canta, quando si vuole con la bocca chiusa, ed allora si canta unicamente pel naso. 2. Il suono, ch'esce per le narici, ha più di dolcezza di quello, che viene dalla bocca medesima. Allorchè si canta con la bocca chiusa, il suono della voce nulla ha di spiacevole; per lo contrario, se si canta, o se parlisi con la bocca sola, e le narici chiuse, il suon della voce ha qualche cosa di disaggradevole.

Aristo. Quindi concludo, che quelli, che secondo l'idea comune parlan nel naso, son per l'appunto quelli, che non parlan nel naso. Il suono di sì fatto parlare offende. Ma sarebbono ben paro-

1 Mem. de l'Acad. 1700. p. 244.

role, che rallegrerebbonmi quelle, di cui (1) con tutta ſerietà diceſi, che s'agghiaccian l'inverno nel Settentrione all'uſcir dalla bocca, e che rimbombano poi nell'aria alla Primavera, quando il Sole viene a diſſgelarle, e render loro la libertà. Io ſento con iſpiacere, che ſi raccontino ſul ſodo sì fatte baje. S'udirebbe letteralmente nel Nort la voce de' Zefiri; ed i loro pianti, e ſoſpiri, più non ſarebbono idee Poetiche. Parlerebbon meglio, e più dolcemente di certi animali. Diceſi, che Auguſto non aveva ſe non ad uſcire dal ſuo Palagio, per udir le Gazze, o i Corvi (2), ed i Papagalli a publicare a gara, in Greco, ed in Latino, le ſue vittorie (3).

Eudosso. Queſti Uccelli hanno ancora 'l talento medeſimo. Si ha veduto una Gazza a cantare in guiſa, che voi alla voce per un Uomo l'avreſte preſa. Un Autore (4) parla, come teſtimonio, delle parole piccanti, e dell'iſmaſcellar dalle riſa, che facea un Papagallo. Diceaſegli di ridere? E' ridea, che ſcoppiava; ma diceva in ridendo: o'l gran Pazzo, che mi fa ridere!

Aristo. Avvi in ciò più ſpirito, che creanza. Ma il punto ſta in ſapere, d'onde venga in queſti animali non meno, che ne' Stornelli, e negli Uſſignuoli, il talento di articolare, e parlare.

Eudosso. Perchè hanno gli organi, che alla voce ſervono, più ſimiglievoli a que' dell'uomo.

Il

1 Mag. univ. p. 2. l. 2. p. 53.
2 Macrob. l. 2. Satur. c. 4.
3 Kirker.
3 Cluſiuſ. Nieremb. Hiſt natur. l. 10. c. 60.

Il Papagallo, per esempio, ha la cavità, che il suono della voce riceve, ed in cui la voce risuona, più grande rispetto alla grandezza del corpo: ha, come specie di mascelle proprie ad impedire il dissipamento del suono: ha la parte superiore del becco mobile, per urtar prestamente la voce, che esce: ha la lingua grossa, e larga, e capace per conseguenza a modificare molt'aria: ha molti muscoli sotto della lingua, sempre pronti a muoverla in mille guise (1), ed apparentemente ha fibre nel cervello più suscettibili di tracce differenti, e profonde. Quindi 'l talento singolare di ripeter quelle parole, che hanno ben'e spesso urtate le fibre del cervello, d'articolare, e di parlar come noi.

Aristo. Il riso si è ancora una specie di voce, il di cui uso è frequente, e che si conosce molto poco. Voce, che senza essere articolata, esprime molto meglio un vivo, e subito sentimento di gioja, che la parola medesima.

Eudosso. L'anatomia discopre i nervi, che dal cervello vanno a spargersi in sul volto, de' quali vanno alcuni ad inserirsi nel nervo del diaflamma. Apparentemente gli spiriti animali determinati da un subito e vivo sentimento a scorrer rapidamente per questi nervi nel diaflamma, ne gonfiano i vasi tutti ad un tratto; il diaflamma alternativamente s' innalza, ed abbassa. Codeste alternative scosse urtano alternativamente, e prestamente 'l polmone: l'aria, da queste reiterate scosse sforzata ad uscir dal polmone, e ad isfuggirsene per la Glotti-

1 Secondo l'osservazioni dell' Aldovrando, e Kirker Mag. univ. p. 2. l. 4. p. 70.

tide in molte volte, questi suoni, questi scoppj interrotti, e tronchi, che fanno il riso, produce.

Il sangue, che il polmone comprime, caccia con prestezza dalla parte sinistra del cuore sino al viso gli spiriti animali, che riempiono mille piccoli nervi, mille piccoli tubi del viso, ed i condotti del sangue spremono: lo sforzo, che fassi nel ridere, tutto ciò dilata, carica il volto di colore; sforza il sangue a feltrarsi quasi per la superficie, e si fa un nuovo colorito. Lo stesso sforzo fa scorrere gli spiriti animali negli occhi; la cornea distendesi, ed il lume più vivamente riflette, e gli occhi divengono più brillanti. In codesti sforzi ricevon forse i vasi lagrimali troppo liquore, oppure trovansi troppo racchiusi? Il liquore sfugge, ed ecco le lagrime, e'l pianto a forza di ridere.

Il singhiozzo è un suono dispiacevole. Materie acrimoniose all'orificio superior dello stomaco arrestate, lo pungono, ed irritano, e causano ne' nervi delli moti convulsivi. Questi moti passano al diaflamma vicino. Il diaflamma a questa guisa agitato caccia l'aria dal Polmone: l'aria cacciata rapidamente per la glottide uscindo, ed urtando violentemente contra dell' Epiglottide, quel suono, che fa'l singhiozzo, produce. Una gocciola d'acqua, o di vino, gli umori acri dissipa, e così cessa'l principio de' moti convulsivi, ed il singhiozzare finisce.

Aristo. Ma, Eudosso, come concepite voi ciò, che vien detto d'un Poeta, che venuto al Mondo senza bocca, pure parlò benissimo? (1)

(1) Mem. de Trevoux, 1702. Janv. p. 173.

Eudosso. Ciò diceſi del Fracaſtorio. Un Chirurgo gli ſeparò le labbra con un raſojo. Probabilmente qualche umor glutinoſo dovea tenerle unite. Su queſto ſoggetto, fece Giulio Scaligero queſti due verſi.

Os Fracaſtorio naſcenti deſuit: ergo
Sedulus attenta finxit Apollo manu

Non è queſto fatto veriſimile al par di quello, che raccontano i Giornali d'Allemagna, d' una Fanciulla, che venne al Mondo con due lingue, e che nondimeno fu priva dell'uſo della parola? (1)

Una coſa più ſorprendente ancora, e che le memorie Trevolziane dano per certa in tutte le ſue circoſtanze, ſi è una Femmina d'Amiens, la quale eſſendo venuta affatto ſorda, concepia nondimeno tutto ciò che ſe le dicea, col guardar fiſſamente la bocca di chi parlavale. Purchè ſi articolaſſe, baſtava di parlar ſotto voce. Quand'anche chi parlava non intendeva ſe ſteſſo, ella capiva quello, che ſi diceva. Le differenti infleſſioni delle labbra le faceano ricordar le parole, che avea altre volte udite, ed i penſieri a queſte parole attaccati (2).

Si ſono veduti degli altri ſimiglievoli eſempi. (3) Ed un Autor celebre eſſendo divenuto ſordo dalla toſtana impreſſione d'uno ſtrepito violente, appreſe nella detta guiſa a comprendere quello, che non intendeva (4). Si ha veduto più d' un ſordo

1 Journ. des Sav. 15. Janv. 1685.
2 Mem. de Trevoux. Sept. 1701. p. 99.
3 Vidi dice 'l P. Schotti Phyſ. Cur. p. 1. 490. l. 3.
4 L' Ayman *ibid.*

do ascoltar con attenzione, e con frutto la parola di Dio, mentre quelli, che l'orecchie più acute, e più dilicate aveano, dormivano alla Predica.

Ma ecco un fatto ancora più singolare, e forse troppo singolare per essere verisimile. Un Giovane Tedesco d'anni quattordici, perdette in una febbre l'uso della parola, così che potea parlare un'ora al giorno soltanto, ma precisamente da dopo mezzo giorno, fino ad un'ora. (1)

Aristo. Il riserbatojo degli spiriti necessarj ad animare i nervi destinati al moto, ed al lavoro della lingua, sarebbe e' divenuto nella febbre una specie di Fontana intermittente? avrebbe e' avuto bisogno a causa di qualche ostruzione cagionata dalla febbre, di ventitrè ore per riempiersi, e per somministrare spiriti sufficienti?

Eudosso. Checchè siane, volete voi, Aristo, che dopo aver ben a lungo parlato de' suoni, noi andiamo ad udir la Musica del Sig. Campra?

Aristo. Il piacere di saper finalmente, perchè io la ritrovi sì bella, sarà per me ancora più dolce di quello della Musica medesima.

Eudosso. Noi dopo ci tratteniremo su ciò che spetta all'occhio, ed alla luce ec.

1 Acad. des Curieux de la Nature en Allemagne 1685. l. 2. Rep. des Lettres tom. 4. p. 1092.

TRATTENIMENTO XV.

Sull' occhio.

ARISTO. TRattasi, Eudosso, di dipingermi l' occhio, come ci dipinge questo le passioni del cuore.

EUDOSSO. Un occhio artificiale, oppur la sola vista d'una figura, assai meglio, ch'un intero discorso ci disegnerà questa bella, ed eccellente parte di noi medesimi. L'occhio (*Fig.*23.) si è una specie di globo, d'umori, e di membrane composto, ed attorniato da muscoli.

Avvi nell'occhio tre sorte d'umori: l'acqueo, il vitreo, ed il cristallino. L'umor acqueo (*a*) si è una materia fluida, come l'acqua, trasparente, e che la parte anteriore dell'occhio riempie. Il vitreo (*b*) più solido, e dell'acqueo molto più abbondevole, e trasparente al sommo, la posterior parte dell'occhio occupa. L'umor cristallino (*c*) del vitreo più solido, e come il cristal trasparente, è situato tra 'l vitreo, l'acqueo, ed i ligamenti ciliari (*dd*) fuori del centro dell'occhio verso l'anterior parte. La figura dell'acqueo umore è convessa anteriormente, e posteriormente concava; quella del vitreo è anteriormente concava, e convessa al di dietro. La figura del cristallino è molto da tutte due le parti convessa.

All'intorno di questi umori, sei tonache, o membrane distinguonsi (1), la congiontiva, la cor-

1 Anat. di Dionis. p. 396.

cornea, la coroide, la retina, la vitrea, e la cristalloide. La congiontiva, che è la prima al di fuori, fa il bianco dell'occhio: ella è densa, pulita, e d'un milione d'arterie, e di vene seminata che si distinguono, quando il sangue è in maggior agitazione. La Cornea, che si è una continuazione della dura Madre, ha due parti, l'una posteriore, e l'altra anteriore. La posteriore (*e*) è dura, opaca, e l'anteriore (*f*) è a guisa di Corno trasparente, d'onde di cornea ha'l nome. La coroide (*g*) è una estensione della pia Madre; e la parte anteriore di questa chiamasi uvea (*h*). L'uvea lascia un' apertura, ch'è la pupilla (*i*). Sta questa in mezzo d'un cerchio, che chiamasi iride. La retina (*l*) è una tessitura di dilicatissime fila, ch'escono dal nervo ottico (*m*). Il nervo ottico si è una specie di midolla racchiusa in un canale coperto d'una espansione della pia, e dura madre. Questo nervo, che dal cervello si parte, in fondo all'occhio si sparpaglia in filuzzi. I due occhi (*nn*) (*Fig.* 24.) hanno ognun di loro il suo nervo ottico proprio. Si dà il nome di vitrea ad una tonaca dilicatissima, ch'immediatamente l'umor vitreo racchiude. Chiamo finalmente cristalloide una membrana, che la lente cristallina immediatamente inviluppa.

Le membrane dell'occhio sono da'muscoli attorniate (*a b c d*) (*Fig.* 25.) L'azione di questi muscoli, che gonfianfi, raccorcianfi, stendonfi, i cangiamenti, ed i moti dell'occhio produce, fallo rotondo, l'allunga, l'appiana, e dagli la facilità, ch' egli ha di portar verso ogni parte gli sguardi or dolci, or fieri, e d'esser lo specchio, per così dire, dello spirito.

Aristo. Si sa, che i Fanciulli nati di fresco vi vi veggono poco: la loro vista incerta, e che a cosa veruna non fissasi, ciò contrassegna bastantemente. Questo difetto di vista d'onde dipende?

Eudosso. Dipende egli probabilmente dal difetto d'umor acqueo, e da mancanza di tensione nella Cornea. I Fanciulli nati di recente, rispetto alla grandezza degli occhi loro, hanno molto minor quantità d'umor acqueo degli adulti, ed hanno la cornea molto meno tesa, e per la stessa ragione, molto meno trasparente (1). Perciò non ha ella quel vivo brillante, che in seguito acquista. Hanno minor quantità d'umor acqueo, perchè essendo stati pel corso di nove mesi troppo compressi gli occhi dall'acque, in cui nuota il Fanciullo in seno alla madre, i vasellini a feltrar quest'umor destinati non ne hanno feltrato bastantemente. La cornea è men tesa, perchè l'umor acqueo, di che l'occhio ne avea poca quantità, non l'ha bastantemente spinta all'infuori per poter dilatarsi, ed acquistare la sua tensione, e la sua naturale convessità, mentre era dall'acque esteriori troppo cacciata al di dentro. La cornea, che non è bastantemente tesa, ma aggrinzata, e rugosa, non lascia passare sufficiente quantità di raggi con le rifrazioni propie per unirli alla Retina. L'umor acqueo i raggi disperge, o che essendo troppo appianato, ed in troppo picciola quantità, all'unione debitamente non li dispone. Quindi il difetto di vista, che correggesi a misura,

1 Secondo l'osservazioni del Sig. Petit il Medico. Mem. de l'Acad. 1727. p. 247.

ra, che l'acqueo umore si aumenta, e che la cornea si stende (1).

Aristo. L'occhio ha le sue malattie, e ne' Fanciulli nati di fresco, e negli adulti (2). Credete voi, Eudosso, che nell'operazione, che chiamasi della cateratta, si abbassi una cateratta membranosa, ovvero un cristallin glaucomatico?

Eudosso. Si ha creduto per lungo tempo, che si abbassasse, almeno alle volte, una membranosa cateratta, vale a dire, una specie di membrana opaca, o di nugola da un ammasso di eterogenee particole introdotte nell'umor acqueo, e dall'indurarsi di quest'umore tra il cristallino, e la tonaca Uvea formata; capace per conseguenza d'impedire a' raggi il penetrare per la pupilla fino al cristallino. I Signori Littre, Mery, de la Hire, così hanno creduto: come ciò ancor crede il Signor Woolhouse celebre Oculista Inglese (3). Vedesi nelle memorie de' Trevolziani un attestato di cinque Medici di Norimberga stati assistenti all'apertura di due occhi fatta dal Sig. Geisler, in cui sonosi ritrovate due vere cataratte (4). In un occhio, in cui s'avea fatta l'operazione della cateratta, fece egli vedere il cristallino senza alterazione veruna,

1 Il Sig. Petit: Ibid.

2 Dicono gli Academici d'Allemagna, che avendosi un Fanciullo ferito in un occhio con un coltello, a misura di perdere una buona parte d'umor acqueo, la madre del Fanciullo non fece che leccar la piaga ogni mattina a digiuno, ed il Fanciullo guarì. *Miscell. curios. nat. curios.* Journ. des Sav. 1685. Dec. p. 416.

3 Gastaldi. Journ. des Sav. 1719. p. 95.

4 Mem. de Trevoux 1718. Avr. p. 346.

e nel suo natural sito, ed una densa membrana tra la parte inferior dell'Iride, e del ligamento ciliare, dov'era stata cacciata dall'ago. Il Sig. Freitarg asserisce, d'aver egli, e suo Padre Chirurgo di Zurigo estratte dall'occhio delle cateratte membranose cogli aghi uncinati (1). Nondimeno non pochi Dotti pretendono, che non s'abbassi se non un cristallino glaucomatico, vale a dire, oscurato, e che nega a' raggi luminosi un libero passaggio. I Signori Antonio, Brisseau, di Sant' Yves, ed Heister, sono stati di quest' opinione.

Sembra molto verisimile, che ciò, che ordinariamente cateratta s'appella, sia alle volte in effetto una cateratta membranosa, ed alle volte il glaucoma, o il cristallin glaucomatico, ed oscurato; e che alle volte l'uno, alle volte l'altra deprimasi. Poichè finalmente quelli, in cui la cateratta si forma, veggono talvolta come delle paglie giranti da tutte le parti (2). D'onde ciò viene, se non dalle concrezioni, che nuotano nell'umor acqueo? Quelle del cristallino star deggiono ferme, a causa della solidità del medesimo. Per altro dopo l'operazione alle volte si vede senza lente, come per l'avanti. Vedrebbesi a questa guisa, se il cristallino, che i raggi approssima, fosse fuori di luogo? Alle volte dopo l'operazione non si veggono se non grossi caratteri, e con una gran lente. Non vedrebbesi meglio se si avesse depressa una cateratta membranosa, e che il cristallino fosse nel suo-

1 Mem. de l'Acad. 1725. p. 12. *Dissert. Medic. de Cataractis* Journal. des Sav. 1722. p. 156.

2 Deidier. Journ. des Sav. 1722. p. 313.

suo sito ordinario senza esser oscurato? L'Accademia delle Scienze ha veduto un cristallino estratto, presente il Sig. Mery, dall'occhio d'un Prete, che dopo leggeva, ma solo grossi caratteri, e con una grossa lente. L'Accademia ha veduto cavare dallo stesso Sig. Mery dall'occhio d'un uomo morto un cristallino glaucomatico, ch'era fuori del suo natural sito. Un mese avanti s'avea fatta su quest'occhio l'ordinaria operazione, con cui se gli avea renduto l'uso della vista. (1)

Aristo. Il vostro pensiero verisimil rassembrami. Nondimeno un cristallino, che trovasi glaucomatico dopo morte, potea non esser tale durante la vita. Io so, che 'l Sig. Petit guardando gli occhi d'un picciol gatto, per esempio, o d'un vitello vivente, non vedea nella pupilla quella bianchezza, che il cristallin glaucomatico, o opaco contrassegna, e facendo poscia la sezione degli occhi medesimi, trovava egli il cristallino opaco, o glaucomatico. Un cristallino trasparente nella sua mano divenia opaco in un luogo più freddo: il freddo, ed il caldo la sua trasparenza, e la sua opacitade alternativamente rendeangli (2). L'azion del calore apriva i passaggi alla luce, ed il freddo chiudeagli.

Che che siane, però è bastantemente nota la struttura dell'occhio, ed egli è evidente, che l'uso dell'occhio è per servir particolarmente a discernere gli oggetti colorati, per conoscer quelli, che esser ci possono, o nocivi, od utili, e per con-

sem-

1 Histoir. de l'Acad. an. 1708. p. 39.
2 Mem. de l'Acad. 1727. p. 253. 254.

templar l'Universo, onde ne abbiamo poscia ad ammirare l'Autore. Ma qual parte dell'occhio si è l'organo principal della vista? Si è questa la coroide, come hanno preteso il Sig. Mariotte, ed il Sig. Mery? Oppure si è piuttosto la Retina, come per la maggior parte credono i Filosofi?

Eudosso. L'organo principal della vista si è quella parte, che l'impression della luce, o l'immagine degli oggetti colorati riceve, e falla immediatamente passare al seggio delle fonzioni dello spirito. Or la coroide non ha apparentemente quest'uso. Non essendo questa, che una continuazione della pia madre, che il cervello inviluppa, non mette capo alla sede delle fonzioni dell'anima. Questo luogo esser dee naturalmente, come l'abbiam di già detto (1), nella sostanza medesima del celabro. Adunque la coroide non è il principal organo della vista.

L'organo principal della vista si è quello, che l'impression del lume riceve, e falla immediatamente passare nella sostanza del cerebro. Or la retina l'impression del lume riceve. Veggonsi, quando si vuole, gli oggetti colorati sulla retina d'un occhio di Bue. In effetto la retina si è una tessitura velutata di picciole sottilissime fila, e per conseguenza sensibilissima ad impressioni dilicatissime, quali sono quelle della luce; ed ella è situata in fondo all'occhio, dove la luce dopo aver attraversati gli umori, debbe riunirsi. Dopo la retina fa passare pel nervo ottico l'impression della luce immediatamente al celabro, perocchè la retina esce

1 Tratten. IX. X.

esce da questo nervo, e l'altra stremità del medesimo va a por capo direttamente nella cerebrale sostanza; e sono i nervi i veicoli, per così dire, delle sensazioni. Dunque la retina è l'organo principal della vista.

Aristo. Qual sarà dunque l'uso della coroide?

Eudosso. Ella arresterà i raggi, che la gran finezza della retina passar lascierebbe, facendo presso poco, rispetto alla retina, ciò, che fa lo stagno rispetto ad uno specchio. Il moto, ed il giuoco de' raggi sulla retina, ha qualche cosa di maravigliosso. Per meglio comprenderlo, esaminiamo al primo giorno la natura, e le proprietà della luce; della luce, dich' io, riguardata, non come una sensazione, ma come causa della sensazione. Voi v'esplicherete su questo bel soggetto.

TRATTENIMENTO XVI.

Sulla Luce.

Eudosso. E Bene, Eudosso, avete voi col favor della luce discoperta la natura della luce medesima?

Aristo. Eudosso, s'io mal non m'appongo, bastantemente comprendo la natura della luce. E per ben ispiegarmi su questa materia, io intendo per etere, o per materia eterea, una materia globulosa più sottile dell'aria, per l'aria sparsa, ed in quel vasto spazio, in cui brillano gli astri. Io chiamo corpi luminosi i corpi, che spargono da se la luce, ed io finalmente chiamo raggi luminosi i

filetti

filetti di luce, da' corpi luminosi fino all'organo della vista distesi.

Ciò posto, io dico, che la luce sì è un moto della materia eterea, pronto, che per dritta linea propagasi, ed alternativo. La mia idea, per quanto sembrami, è giusta, se la luce è realmente una materia; una materia dell'aria più sottile, una materia globulosa, ed una materia con un moto pronto, dritto, ed alternativo agitata.

1. Or la luce realmente è una materia: concios-siacchè la luce tocca, ed ancor talvolta l'organo del vedere offende. Un senso doloroso non lascia, che di ciò si dubiti, nè avvi, che un corpo, che tocchi un corpo. Lugrezio era più Fisico, che Poeta, quando dicea, come abbiamo di già altrove osservato: *Tangere enim, & tangi, nisi corpus nulla potest res* (1).

2. La luce è una materia più sottile dell'aria, perchè penetra il cristallo medesimo.

3. La luce, almeno secondo ogni verisimilitudine, è una materia globulosa. In effetto la luce, che cade obbliquamente sovra uno specchio, riflettesi con una sorprendente facilità, cosicchè l'angolo di riflessione all'angolo d'incidenza sensibilmente s'uguaglia; e la figura Sferica è la più propia per la riflessione de' corpi.

4. La luce è una materia agitata, poichè ella offende, ed iscompiglia le fibre. Dessa non puote disordinarle, che col comunicarle qualche grado d'agitazione, ed un corpo un altro non muove, senza essere egli stesso in movimento.

5. La

1 l. 1. v. 305.

5. La luce si è una materia d'un moto molto pronto, dich'io, agitata. Ella ha ancora velocità maggiore del suono. Si fa, che il Lampo, il colpo del Tuono previene. Secondo l'esperienze della Real Accademia delle Scienze, il suono scorre 180. pertiche in un secondo minuto, o durante un battimento di polso, e la luce va almeno secento mille volte più presta.

6. Questo moto cotanto pronto fassi nello stesso tempo per dritta linea. Perocchè supponghiamo in due porte d'una Camera diametralmente opposte due fori, l'uno dirimpetto all'altro. Approssimate pel di fuori ad uno de' buchi la luce. La luce attraversa la Camera senza illuminarla, e va per l'altro foro a dipingersi su qualche oggetto esteriore. Così l'ombra, la figura del corpo onde spargesi, rappresenta, col negare a' raggi luminosi il passaggio.

7. Finalmente il moto della luce in dritta linea si è un moto alternativo, o di vibrazione, vale a dire un moto, che scaglia, e ritira inceffantemente i raggi. Poichè le parti de' corpi luminosi, come il fuoco, son' ora portate dal centro alla circonferenza dall'agitazion loro rapida, circolare, e per ogni verso; ora dalla circonferenza al centro dalla materia, che le attornia, e dagli oggetti, che incontrano. Questa si è la ragione, per cui i raggi ora sono verso dell'occhio scagliati, or dall'elatere delle fibre, su cui cadon, respinti ribalzano. Per altro le parti angolari de' corpi luminosi sul loro centro girando, or presentano la punta a' raggi, e sono sforzati ad avanzare; or i fianchi,

è ritornano, trovando nel loro ritorno un picciolo spazio libero. La luce adunque si è un moto della materia eterea, pronto, alternativo, e per linea dritta propagato, il che doveva provarsi.

Quindi nascono le proprietadi della luce, la propagazione, la riflessione, la rifrazione. La propagazion della luce si è l'azione, per cui la luce si sparge. La riflessione si è l'azione, per cui la luce su gli oggetti sparsa a' nostri occhi risalta. La rifrazione si è l'azione, per cui la luce, che da un mezzo all'altro obbliquamente sen passa, dall'aria per esempio nell'acqua, dall'acqua nel vetro, dal vetro nel cristallo, o per lo contrario, dalla dritta linea obbliqua più, o men si distorna, coll'approssimarsi, od allontanarsi dalla perpendicolare. Or tutto ciò naturalmente siegue dalla definizione, che noi abbiam data, della luce.

1. La luce per dritta linea da tutte le parti con una prestezza prodigiosa diparte si, non però istantaneamente, e va sempre facendosi più debole. Come fassi ciò? Essendo il tutto d'eterea materia ripieno, i raggi, o filuzzi de' globuli in forma di coni, o di piramidi disposti, che hanno le punte ne' corpi luminosi, e le basi ne' vastissimi spazj dispersi, fanno passar l'impressione de' corpi luminosi, ricevuta su tutti gli oggetti, che gli attorniano. Ed ecco la luce sparsa da tutte le parti.

Essendo i raggi penetrati da altri raggi della medesima forza, non restano punto disordinati; e la ragione si è, perchè la luce spargesi in linea dritta. Per lo stesso principio l'impressione, che una stremità de' raggi da' corpi luminosi riceve, viene ri-

cevuta

cevuta ancora dall'altra stremità, ed agli occhi quasi nel tempo medesimo comunicata. Quindi la prestezza inconcepibile della luce. Prestezza, che sembra esser più grande di quella del suono, più di secento mille volte. Ed il suono, secondo l'osservazioni del Sig. Huigens, corre in un secondo minuto 180. canne.

Nondimeno, com'è impossibile, che i raggi, o filuzzi de' globuli non sieno alle volte interrotti da qualche materia ancor più sottile, e che facilmente cede, o da particelle d'aria, che si comprimono, la luce non viene sino a' nostr'occhi in un indivisibile istante. Secondo l'esperienze del Sig. de Romer, e le osservazioni del Sig. Huigens, la luce de' Satelliti di Giove viene a noi per alcuni minuti più tardi, quando il detto Pianeta è da noi più lontano. Se le dà almeno sette, o otto minuti di tempo per venirsene a noi, da più lontani Pianeti riflettuta (1). Quanto più la luce da' corpi luminosi s'allunga, tanto più ella è debole, perchè la forza da' corpi luminosi alla punta de' coni, o delle Piramidi comunicata, e che nell'andarsene verso la base si distribuisce sempre ad un numero maggiore di globuli, o di parti, sulle quali si adopra, sia a farle girare sul loro centro, o a cacciar la materia più sottile da' loro interstizj, ovvero a comprimer l'aria, va indebolindosi a poco a poco.

2. I raggi della luce nella guisa detta sugli oggetti dispersi, vengono forse ad incontrarsi in parti solide, impenetrevoli, elastiche? Non potrebbono ir più avanti, nè tutto il moto loro comunicare.

1. Newton Optic. p. 236.

care. Sono in oltre rispinti dall'efficacia dell'elasticitade, che incontrano: d'onde avviene, che con celerità tanto maggiore riflettonsi, quanto che la figura de' piccioli globuli è più atta al moto. Voi vedete i piccioli globuli d'argento vivo riflettersi con una celerità sorprendente. Un novello Narciso va allo specchio d'una Fonte a consigliarsi sulle fattezze del suo volto: i raggi dal suo viso dipartiti, e dalle parti solide dell'acqua riflettuti, fagli veder tosto un altro se stesso.

3. Se i raggi della luce vanno da un mezzo in un altro senza incontrarsi in parti solide, che riflettangli, penetrano senza riflettersi, e risaltare. Nemmeno diromponsi, se non hanno, che una semplice, e perpendicolar direzione al mezzo, cui penetrano, perchè nulla avvi, che dalla dritta linea gli svolga. Io pongo al fondo d'un vaso uno Scudo, e lo riguardo attraverso d'un tubo stretto, e perpendicolare. Che si riempia il vaso d'acqua, e sempre lo scudo nello stesso luogo si vede. Ma se i raggi passano obbliquamente, e con una direzione composta, oppure con due direzioni, l'una parallela, e l'altra perpendicolare, trovano al secondo mezzo maggior, o minor ostacolo, che nel primo alla loro perpendicolar direzione. Se maggiore la trovano, distornansi coll'allontanarsi dalla perpendicolare: se la trovan minore, distornansi coll'approssimarsi alla perpendicolare più, o meno, a proporzion della maggior, o minor resistenza, che incontrano. Allorchè un corpo impressioni differenti riceve, o che ha più direzioni, ubbidisce più, o meno a tutte, a pro-

proporzion degli ostacoli, che incontra, in vigore della terza Regola del moto.

In effetto, quando un globulo di materia eterea da un mezzo in un altro passa, e che la metà *A* del globo è nel mezzo più penetrabile, e cedente, e la metà *B* nel più difficile; la metà *A* dee muoversi più presto, far girare il globulo, e col farlo girare, tirarlo dalla linea, in cui maggior ostacolo incontra. Quindi la luce, che obbliquamente dall'aria nell'acqua passa, dall'acqua nel vetro, dal vetro nel cristallo, dirompesi coll'approssimarsi sempre alla perpendicolare, come l'esperienza dimostralo, perchè ella incontra sempre minor resistenza. Un raggio partito dalla fiamma d'una candela (*a*) (*Fig.* 26.) va egli a cader obbliquamente sulla superficie dell'acqua (*b*)? Egli non continua già a portar la luce verso il punto medesimo, (*c*) ma s'ivia per rischiarare un punto (*d*), che più vicino ritrovasi alla perpendicolare (*e c f*), che l'acqua attraversa. La luce passa ella dal cristallo nel vetro, dal vetro nell'acqua, dall'acqua nell'aria? Ella si rompe coll'allontanarsi dalla perpendicolare, perchè ritrova sempre maggior ostacolo. Perchè una palla sensibile, che obbliquamente dall'aria nell'acqua passa, si allontana ella dalla perpendicolare? (1) Perchè maggior resistenza nel secondo, che nel primo mezzo rincontra. Si può, e si dee dire altrettanto de' raggi.

Eudosso. Ma come i raggi trovano eglino un accesso più facile nell'acqua, che nell'aria, e nel vetro, che nell'acqua?

1 Histoir. de l'Acad. 1702. p. 15.

Aristo. L'acqua è dell'aria men liquida. I raggi trovano nell'acqua de' passaggi più diretti, più liberi, e meno interrotti, od imbarazzati da corpuscoli, che opporsi possano alla direzione de' raggi, e dividerne le forze; il vetro è più solido, e contiene meno aria dell'acqua, perchè pesa più, e l'aria, che contiene, è meno agitata. Quindi i passaggi, che apre alla luce, sono ancora più liberi, che nell'acqua.

Eudosso. Avvi nondimeno molto più di luce nell'aria.

Aristo. Perchè l'aria ha maggior quantità d' interstizj, e quest'eccesso supera la miglior disposizione, che per altro ha l'acqua per lasciar passar la luce.

Eudosso. Mettiamo uno scudo (*a*) (*Fig.* 27.) in fondo ad un vaso vuoto ..... Dal luogo, in cui siete, voi già non potete vederlo, come io nol veggo da quà. Le pareti opposte del vaso impediscono i raggi (*b b*), che dalla superficie dell'acqua partonsi, di venire per dritta linea fino a' nostri occhi: Io riempio d'acqua il vaso ..... Senza partirvi dal luogo in cui siete, voi vedete lo scudo, e veggolo anch' io nella distanza medesima. Noi lo veggiamo ne' punti opposti (*c c*), ed apparisce di là dal luogo, in cui è. Ha egli adunque per forza de' vostri principj mutata ad un tratto la situazione senza mutar luogo?

Aristo. Immaginiamoci una linea dritta perpendicolare (*a d*), o che cada perpendicolarmente, e sulla superficie dell'acqua, e sullo scudo. Ciò supposto, i raggi da tutti i punti dello scudo riflettuti

tuti, e che obbliquamente dall'aria nell'acqua passando, passano da un mezzo di pori più liberi in un altro più difficile a penetrarsi, si rompono, e di seguir lasciano la dritta linea obbliqua (*a e f*), e dalla perpendicolare (*a d*) si allontanano. Quest' allontanamento a' nostri occhi gli porta (*g g*) per un' obbliqua linea (*h h*). Quindi noi riceviamo un' impressione, che viene dallo scudo, e che ce lo fa ravvisare. Noi lo ravvisiamo, dich'io, come se e' fosse di là del luogo (*a*), in cui è, perchè l'anima, secondo le leggi dell'unione dell'anima, e del corpo, rapporta naturalmente gli oggetti alla stremità de' raggi dritti, e l'estremità di que', ch' io ricevo, mostra di por capo al di là del luogo, dov'è lo scudo.

Eudosso. Un bastone per altro dritto, di cui una parte è tuffata nell'acqua, dirotto rassembra.

Aristo. Perchè i raggi da questa parte riflettuti, ma che nel passare da un mezzo in un altro, dalla perpendicolare dilunganfi, vanno a ferire in un luogo, dove questa parte non è, e l'anima la rapporta alla stremitade di questi raggi.

Eudosso. Quando la luce un piano di vetro obbliquamente attraversa, la situazion dell'oggetto non si mostra cangiata.

Aristo. Il raggio allora si rompe due volte; nell'entrare, e nell'uscire. La prima volta s'avvicina; la seconda, a proporzione, dalla perpendicolare s' allunga. Per conseguenza la seconda rifrazione ripara il cangiamento, che nella prima s' è fatto; ed il raggio venendo ad urtar l'occhio con la stessa direzione, come se non

fosse stato rifratto, nella sua vera situazione l'oggetto apparisce.

Eudosso. Se il vetro è sferico, o fatto a guisa di lente (*a*) *Fig.* 28. e' rompe i raggi, indi gli riunisce a qualche distanza (*b*).

Aristo. I raggi (*e a*), che dall'aria nel vetro passano, si avvicinano gli uni agli altri, coll'accostarsi alla perpendicolare (*a a*); ed i stessi raggi pur continuano a farsi gli uni agli altri vicini, allorchè nell'uscire dalla perpendicolar s'allontanano (*c c*), la quale nel caso in un'altra situazion si ritrova. Quindi i raggi trovansi riuniti in un punto, dove s'incrociano.

Eudosso. Un vetro da tutt'e due le parti concavo rende i raggi divergenti, e gli separa.

Aristo. Per lo stesso principio, che abbiamo stabilito, quando i raggi paralleli entrano in questa specie di vetro, s'allungan gli uni dagli altri coll'avvicinarsi alla perpendicolare (*e e*) (*Fig.* 29.) I raggi stessi continuano ad allontanarsi gli uni dagli altri, quand'escono coll'allontanarsi dalla perpendicolare (*f f*). Ma come può la luce attraversar un corpo così solido, come il vetro? D'onde viene la trasparenza de' corpi?

Eudosso. Noi, Aristo, procureremo al primo giorno d'isvelare le vie segrete della natura.

TRAT-

TRATTENIMENTO XVII.

Sulla trasparenza de' corpi Diafani.

EUDOSSO. SUlla trasparenza de' corpi noi non diremo, Aristo, che una parola, nondimeno ne diremo quanto basta.

Chiamansi corpi opachi que', che non trasmettono la luce, e trasparenti, o diafani, quelli, che la luce penetra, come l'aria, l'acqua, il cristallo, il vetro. Il vetro è composto di sabbia netta, e fina, e di sali fissi d'alcune piante, della soda, per esempio, e dell'erica, ridotte in polvere. Pongonsi insieme sovra un gran fuoco la sabbia, le polveri, * ed i sali dall'azione d'un calor violente agitati senza poter valersene a causa della fissezza loro, le particelle della sabbia dirompono, e le attraversano da tutte le parti, facendovi mille, e mille viottoli liberi, d'onde viene non meno la trasparenza del vetro, che la fragilità. Si dà per certo (1), ch'un Mercatante da vino d'Amsterdamo,

* Si ha osservato, che le botteglie di vetro fatte di ceneri d'un legno, che perduti avea i suoi acidi, per esempio, nell'acqua, non erano così buone, come quelle fatte d'un vetro di ceneri d'un legno verde, e che non ha perduti i suoi acidi, o di cui la materia non è che alcalina. (Histoir. de l'Acad. 1727. p. 26. Mem. p. 32.) Quando la materia è alcalina soltanto, gli acidi de'liquori le parti delle botteglie disciolgono, e le parti sciolte i liquori corrompono. Quindi in certe botteglie il vino si guasta.

1 *De Scypho Vitreo dissertatio.* Journal. des Sav. 1684. Juin. p. 209.

rompea un gotto da bere con un tuon di voce due volte più alto del suon naturale del vetro. Apparentemente l'aria esteriore cacciata con forza dalla voce negl'interstizj della superficie del vetro, vi comprimea velocemente l'aria interna; e le parti insensibili del vetro inegualmente compresse, erano obbligate di cedere ad un tratto alla forza maggiore, e di separarsi. E così succedea l'infragnimento del vetro. La trasparenza viene adunque da una gran quantità d'interstizj, o di condotti disposti a dirittura l'uno dell'altro, liberi, ed aperti per ogni verso. Come numerosi, dritti, e liberi, lasciano passar la luce con una inconcepibil prestezza: come disposti per ogni verso, la ricevono, e la dirigono per ogni parte, presso poco a quella guisa, che gli alberi in forme di stelle disposti.

Perciò, si purificano prima le materie, affinchè 'l vetro sia trasparente, e senza colore. Indi le si mescolano in certa proporzione, e mescolate le si pongono in un fornello ad un fuoco moderato di legna secchissime, pel corso di due giorni, e due notti incirca. Così le materie si fondono, e fassi 'l vetro. Da questo i termometri, i Barometri, gli microscopj, gli occhiali, i telescopj, i specchj, i vetri, le lastre, e ciò che v'ha di più comodo, e di più bello ne' nostri più belli, e più comodi appartamenti.

Il Vetrajo tuffa un tubo di ferro nella materia fonduta, e vetrificata. Il tubo di questa materia si carica, il Vetrajo allor lo ritira, e vi soffia per entro del tubo.

La

La materia vetrificata, al soffiare si gonfia. La si fa girare qualche tempo per aria, acciò si raffreddi un poco, e così fatta docile sotto la mano del Vetrajo, prende quella figura, che si vuole. Questo sarà un gotto da bere: questo un vaso, che prenderà successivamente tutt' i colori de' liquidi, che vi si metteran dentro, senza mantenerne nissuno: questo sarà, se voi volete, un piano, che con la sua solidità, e trasparenza ci guarderà dall'ingiurie dell'aria, mentre lascierà passar la luce per rischiararci. Volete voi dei vetri colorati? Se si calcini dell'antimonio con otto volte d'altrettanto borace Veneto, dà un vetro di color verde: con quattro volte tanto di borace, dà un color giallo; e se il fuoco si carichi, verrà un vetro bianco (1).

2. L'opra di vetro, è ella fatta? Bisogna, che lentamente raffreddisi. La si mette prima in un luogo più caldo, indi per gradi, in luoghi men caldi. Se tosto all'aria fredda la si esponesse, venendo la superficie esterior del vetro a raffreddarsi prontamente, e molto più presto delle parti interne; le parti interne non unirebbonsi sufficientemente, lascierebbon vuoti, e spazj, che una sottil materia conterrebbon soltanto, il che farebbe il vetro pieno di bolle. Così il vetro sarebbe troppo fragile, e soggettissimo a sgretolarsi, come la lagrima di vetro, che noi abbiamo veduto a dissiparsi in polvere. (2)

1. Quindi, il vetro è tanto più trasparente, quanto egli è più sottile, e più polito, perchè i

1 Diction. de l'Acad. alla parola Vetre T. 2. p. 3. l. 1.
2 Tratten. XXIV. T. 1.

ſuoi pori ſono tanto più dritti, più liberi, meno interrotti, e men chiuſi. Per una contraria ragione, egli è tanto meno traſparente, quanto è più denſo. I ſuoi pori ſono tanto più tortuoſi, più interrotti, e da maggior quantità di ſolide parti imbarazzati.

2. Il fiato oſcura il vetro, ed il criſtallo, col chiudere i paſſaggi alla luce. Per la ragion medeſima, il ſudore lo ſteſſo effetto produce, come ſi può oſſervare, quando toccaſi un vetro pieno di qualche liquore, ſpecialmente in Eſtate.

3. I liquori diafani la loro traſparenza perdono col meſcolarli ad alcuni altri liquori, a proporzione, che le vie della luce ſi chiudono. Lo ſpirito di nitro a' liquori divenuti opachi la primiera loro traſparenza rende, dividendo con le punte de' ſuoi ſali le parti groſſe, che chiudeano alla luce il paſſo, e tenendo le vie aperte col reſiſtere, che fanno i ſuoi ſali a' corpi, che vi ſi frapporrebbono.

4. Perchè la carta d'oglio inzuppata più traſparente diventa? Perchè l'oglio ha pori più liberi, e più dritti, o che col ſeparare la ſottil peluria della carta, fa, che i pori della carta medeſima reſtino più liberi, e divengano più dritti.

Finalmente l'acqua agghiacciata non laſcia d' eſſer molto traſparente, mentre l'oglio, che aggelaſi laſcia molto della ſua traſparenza. Perchè le parti dell'acqua lunghe, e pulite, s'avvicinano, e talmente diſpongonſi l'une appreſſo all'altre in linee parallele nel tempo del ſuo agghiacciare, che conſervan ſempre un gran numero di pori dritti, libe-

liberi, e per ogni verso disposti; ma i pori dell'oglio s'imbarazzan talmente, che le vie della luce tortuose divengono, ed impenetrabili alla maggior parte de' raggi.

Aristo. Ma gli oggetti guardati attraverso del cristallo, non dovrebbono eglino comparire interrotti, o composti di parti oscure, e di parti rischiarate? Poichè finalmente il cristallo ha delle parti solide, che tolgono il passo ad una gran quantità di raggi.

Eudosso. L'impressione d'ogni raggio efficace spargesi attorno di se sulla retina, fino ne' luoghi, che direttamente alle parti solide del cristallo corrispondono, ma che non ricevono raggi; e di qua ne avviene, che veggasi l'oggetto attraverso del cristallo senza interrompimento. In effetto una prateria verde, ma seminata di bianchi fiori, apparisce tutta bianca da lungi; e quando voi riguardate un gotto di vin rosso mescolato con acqua, voi al vederlo non distinguete, nè le parti dell'acqua, nè le parti solide del vetro. La sensazione, che fassi nella vostr'anima, non vi rappresenta, che del vin rosso senza interrompimento verùno. La ragione si è, che l'impressione, che vien dal vin rosso, è più forte di quella, che viene dal vetro, e dall'acqua, e spargendosi per ciò la più forte attorno di se sulla retina, rende insensibili l'altre più deboli. Gli oggetti colorati traggono a se tutta l'attenzione, quando ritrovansi mescolati cogli altri.

Quando sarà di vostro piacere, voi ci direte, Aristo, d'onde venga l'efficacia de' corpi lumino-

si, e

si, e de' fosfori, che attraverso de' corpi trasparenti brillano.

TRATTENIMENTO XVIII.

Sopra i corpi luminosi, e su i fosfori.

EUDOSSO. LA vostra idea sulla luce, Aristo, sembrami giusta. Ma per comprenderne meglio il suo valore, trattati or di spiegare, in coerenza di quest'idea, l'efficacia de' corpi luminosi, e de' fosfori.

ARISTO. Chiamansi corpi luminosi i corpi, che spargono la luce da se, come il fuoco, ed il Sole. L'efficacia di questi corpi consiste nella rapida, e circolar agitazione delle lor parti, trasportate rapidamente per ogni verso in una sottilissima materia, in cui nuotano. Queste parti slanciate verso la circonferenza del corpo luminoso, indi dalla materia, che le attornia, dalla circonferenza al centro rispinte, e presentando a' raggi dell'eterea materia or la punta, ed ora'l fianco, producono ne' raggi quell'alternativo moto, che fa la luce.

I fosfori sono specie di corpi luminosi, poichè gettano della luce. Avvene di naturali, e d'artificiali. Chiamansi naturali que', che del loro effetto son debitori alla natura soltanto. Tali sono i vermi lucenti, il legno marcio (1), i pesci, che si cor-

2 Gittando il legno marcio della luce presso poco, come il fuoco la notte; se in una Camera attacchinsi dei pezzi di questo legno sul dosso d'alcune Luma-

si corrompono, gli occhi de' gatti, o il loro pelo fregato al rovescio, nel verno, e nell' oscurità, talvolta i capelli medesimi (1) e la lingua della vipera irritata. I fosfori artificiali sono opra dell' arte, come il barometro, la pietra di Bologna, il fosforo urinoso, la polvere ardente, due pezzi di salpietra raffinato l' un contra dell'altro sfregati, il zucchero, ed il zolfo, qualor romponsi nelle tenebre, il rame, l'argento, o l'oro sfregato contra del vetro, ed il diamante contra una luce di specchio.

L'efficacia de' fosfori, almeno della maggior parte, viene probabilmente da un picciol vortice di materia ramosa, ma insensibile, che dal seno di questi corpi esce, ed attorniali, nuotante sempre nella materia sottile. Questa sottil materia, insinuandosi in questi corpi per un'infinità di picciol tubi, che vanno insensibilmente facendosi sempre minori, o che vanno a por capo quasi tutti al termine medesimo, il suo moto accelera, come gli altri fluidi, che da uno spazio più largo in un più ristretto scorrono; e trasporta seco una gran quantità di ramose, ma insensibili particelle. Queste particelle dalla resistenza dell'aria, che attorniale, trattenute, e trasportate da un torrente di materia ancor più sottile attorno del fosforo, avanzano, e dano indietro successivamente, or vittoriose, ed or vinte, d'onde viene quell'agitazio-

che, o Gambari, quelli che non sanno il mistero, credono di vedere dei fuochi, che camminano.

1 Bibl. de Phil. T. 1. p. 475.

zione alternativa, che nella materia eterea produce il lume.

Di qua lo splendore d'alcuni vermi, che brillano nell'ostriche; e delle mosche lucenti, che nell'Antille sogliono i viaggiatori attaccarsi a' piedi, ed alle mani, per viaggiar la notte, e che spandono tanto lume, che rassembran picciole erranti stelle, discese sulla Terra la notte (1). Di quà lo splendore di tanti vermi lucenti, che in certe Foreste dell'Indie risplendono così fattamente la notte, che voi credereste esser i Boschi tutti in fuoco (2). In effetto sì tosto, che le mosche, ed i vermi lucenti son morti, più non risplendono, ed il loro lume con la vita si spegne, perchè dal loro corpo freddo, e ristretto, più non esalano di quelle insensibili particelle, capaci di fare un' impression forte nell'eterea materia.

Del resto in questi Paesi, sì fatti vermi spargono la sua luce ne' tempi caldi soltanto (1), e que' che lucono, sono le Femmine. Questi vermi Femmine sono insetti senz'ale, ma sono alati i lor maschi. Mentre il Signor di Reaumur tenea la notte nella mano un verme lucente, venne un maschio, che nel luogo stesso all'altro accoppiossi. A questa guisa, il suddetto Signor prese molti maschi de' vermi lucenti. Nel tempo, in cui gli animali s'accoppiano, fassi una particolar fermentazione, à cui la luce de' vermi lucenti apparentemente dee una parte della sua vivacità.

Eu-

1 *Hist. des Antilles.* Journ. des Sav. 1667. p. 87.
2 Abregè de Gassendi T. 4. p. 255.
3 Mem. de l'Acad. 1723. p. 203. 204.

Eudosso. Questi vermi, che sono debitori del nome loro alla luce onde brillano, non hanno, che una parte del dissotto del loro corpo, che luca. I datteri sono fosfori naturali, ancora più sorprendenti, e che probabilmente splendono presso poco in forza del medesimo principio. I datteri sono pesci coperti di guscio; nè è già il guscio, che sparga 'l lume, ma lo stesso animale. E' la carne quella, che luce, e che luce in tutta la sua superficie, ed in tutta la sua sostanza. Che la s'isquarci, che vedrannosi luminose tutte le sue parti, come quelle d'un carbone ben'acceso. Queste chiocciole lucono nelle tenebre, e lucono tanto più, quanto sono più fresche, e ch' hanno più acqua. Le goccie d'acqua, che cadono da queste sulla mano, sugli abiti, sulla terra, risplendono; il che fu detto già da Plinio (1), e trovossi esser vero dal Signor Reaumur (2). I datteri lucono fin nella bocca di que', che li mangiano, e portando la luce in tutto ciò, che gli tocca, o stringeli, rendon luminose le dita, i denti, e la lingua.

Il mare, che nel suo seno fosfori così maravigliosi racchiude, è egli stesso una specie di fosforo naturale; perocchè alle volte in tempo di notte luminoso apparisce: tante sono le picciole scintille di luce, che getta.

Aristo. Nell' agitazione dell' acque marine, un'infinità di saline, e zolforose particelle rapidamente trasportate ne' piccioli vortici della materia sottile, dano alla materia eterea quel moto, che

1 l.9.c.61.

2 Mem.de l'Acad.1702.p.200.201.202.

che fa brillar da ogni parte delle ſcintille a' noſtri occhi.

Vedeſi baſtantemente in queſti principj, perchè lo ſfregamento faccia riſplendere due pezzi di ſalpietra raffinato, il zolfo, il zucchero, il rame, l'oro, l'argento, il diamante.

Per il foſforo, che faſſi col mercurio, o ſia 'l barometro luminoſo, ſi è queſto un barometro, di cui 'l mercurio è purgato, e che quando lo ſi ſcuote, o lo ſi libbra, gitta nell'oſcurità una colonna di luce.

Eudosso. Il mio barometro ha le condizioni neceſſarie per eſſer certamente luminoſo, un foſforo durevole, e per così dire, eterno. Perocchè il tubo n'è ben ſecco, e d'aria vuoto. Levaſi l'umidità del tubo con della bambagia attaccata a capo d'un fil di ferro. Si netta il mercurio col farlo paſſare attraverſo della carta grigia, o per un bevinello di carta, la di cui imboccatura ſia ſtrettiſſima, dove laſcia 'l mercurio le ſue impurità. Per purgarlo dall'aria, ſi verſa ſulle prime nel tubo un terzo del mercurio, ch'eſſer debbe impiegato: indi dolcemente, ed a' gradi riſcaldaſi, avvicinando il tubo a poco a poco al fuoco, girandolo, e movendo il mercurio con un filo di ferro, che alternativamente s'immerge, ſinchè non vi ſieno più bolle d'aria, cacciate dal calore, o ſtrigate dall'azione del fil di ferro. Si laſcia dopo raffreddar il mercurio; indi ſe ne verſa una ſeconda terza parte, che acconciaſi, come la prima. Finalmente, ſe ne verſa la terza. Ma baſta di purificarne

carne due terzi (1). Il mio barometro è preparato a questa guisa.

Tentiamo una sperienza. Chiudiamo le finestre del mio Gabinetto..... Io libbro il mio barometro..... a misura, che 'l mercurio discende, voi vedete nella parte superiore delle Colonne luminose.

ARISTO. 1. Quando la parte superior del tubo contiene molt'aria, che è umida, o che 'l mercurio non è d'aria bastantemente purgato, l'aria occupa molto luogo, e negl'interstizj, e nella superior parte del tubo. Il tubo, ed il mercurio, tanto meno di materia sottile contengono; e quella, che contengono è inviluppata dall'aria, che assorbela, la quale toglie alla detta sottil materia l'uscir dagl'interstizj del mercurio, ed ammorza, non meno che l'umidità, l'azione di questa materia. 2. Ma il calore con l'agitazione del fil di ferro strìga l'aria dagl'interstizj, e cacciala fuor del mercurio. V'entra abbondantemente la materia sottile, ed occupa tutto 'l luogo; senza che le parti del mercurio, quali sono tanti piccioli globi molto solidi, si accostino, perchè il mercurio non ne diminuisce il volume. Quindi, quando si libbra 'l barometro d'aria vuoto, e che 'l mercurio discende; a misura, ch'e' discende, esce, per riempiere il vuoto, che lascia nella parte superiore, con impetuosità dagl'interstizj del mercurio molto di materia sottil libera; che non è più ritenuta, nè assorbita dall'aria, e che seco molti globuli mercuriali trasporta. Entra al tempo stesso molta materia eterea con di-

re-

1 Mem. de l'Acad. 1723. p. 299.

rezioni opposte, e con rapidità pe' i pori del tubo. Nell' urto, la materia eterea quel movimento pronto, ed alternativo riceve, che fa la luce, col favor della quale io veggo fin nelle tenebre.

Eudosso. Nel mentre però, che sale il mercurio nella scossa, non si vede punto di luce.

Aristo. Perchè allor la materia sottile si trova negl' interstizj del mercurio, che la superior parte del tubo occupa. Ma se'l mercurio discende, la materia sottil se n'esce per riempiere 'l luogo, ch'e' lascia; urta la materia eterea, che viene per l'effetto medesimo, e l'urto il lume produce.

Eudosso. Se nel libbrare 'l barometro ben preparato, vi s'introduca qualche bolla d'aria in mezzo al mercurio, e che la colonna discontinui, la bolla d' aria un lume debole nella scossa acquista (1).

Aristo. Perchè la materia sottile, che abbondantemente pel mercurio dal basso all'alto discorre, per la bolla d'aria passando, trovasi bastantemente forte per agire sulla materia eterea, che vi rincontra, in guisa di poter causar qualche impressione sensibile agli occhi.

Eudosso. Tosto ch'entrano alcune bolle d' aria fino all'alto del barometro, egli perde molto della sua luce.

Aristo. Quest'aria, all' emanazione della sottil materia fa argine, e l'azion sua ne rintuzza.

Eudosso. Un barometro fabbricato bensì col mercurio, e col tuao riscaldati, ma riscaldati se-

pa-

1 Mem. de l'Acad. 1723. p. 300.

paratamente, non è luminoso. Almeno il Signor di Fay ne ha preparato uno a questa guisa, che nell'oscuritade non risplendea punto (1).

ARISTO. Quando nel tubo si versa il mercurio purgato d'aria fuori del tubo medesimo, egli passa a goccia a goccia nell'aria grossa. Quest'aria negl'interstizj del mercurio rientra, d'onde 'l calore l'avea fatta uscire, e s'oppone all'effetto del fosforo.

EUDOSSO. Si suppone, che dal mercurio riscaldato esca dell'aria. Con tutto ciò non diminuisce e' di volume.

ARISTO. Le particelle mercuriali sono apparentemente tanti piccioli globoli bastantemente solidi, gl'interstizj de' quali, a misura che n'esce l'aria, di sottil materia riempionsi, senza che le parti maggiormente si accostino.

EUDOSSO. Gli stessi panni lini divengono una specie di fosforo. Si riscaldano questi, e si piegano; indi nelle tenebre spieganśi, e freganśi. La fregagione agita, anima, e fa scintillare gl'ignei corpicciuoli, che vi si erano attaccati. Urtan'eglino vivamente la materia eterea, e nascono delle vibrazioni, delle scintille, de'sparpagliamenti di fuoco, dei lampi, che brillano a' nostr'occhi. Frattanto facciamo prestamente, e replicatamente passare sopra della mano un'ampolla di vetro, che sia ermeticamente sigillata dopo averne estratta l'aria: oppure, freghiamola, facendovi passar la mano al disopra rapidamente . . . . .

1 Mem. de l'Acad. 1723. p. 301.

Ogni colpo è seguito da un lume così sensibile, quanto quel del barometro, e che nell' ampolla precipitasi.

Aristo. Dal colpo secco della mano sulla fiala, o della fiala sulla mano, l'aria, ch'era tra la mano, e la fiala, resta cacciata. Prima che l'aria ritorni, ch'è più grossa, e men pronta, la materia sottile s'impadronisce di questo spazio: accelera il suo moto, e con impeto nella fiala penetra: urta e caccia davanti a lei l'onde di materia eterea, indi ella stessa n'è rispinta, e da quest' urto alternativo ne nasce 'l lume. Così, soltanto dopo 'l separarsi della mano dalla fiala, la luce risplende.

Eudosso. La luce della pietra di Bologna è più costante. Si fa esser la pietra di Bologna una pietra, che in Italia s'attrova, in una Montagna vicina a Bologna. Metteſi prima questa pietra al fuoco. Dopo la calcinazione, s'esponga all'aria; allora portata in un luogo oscuro, fatta ella è luminosa. Se a' raggi del sole l'espongo, risplende con minor lume. E' ella raffreddata, quando all'aria aperta s'espone? maggiormente fatta è brillante. (1)

Aristo. Mentre ella calcinasi, il fuoco le sue fibre ammollisce, e le rende molto più pieghevoli, e suscettibili d'agitazione. Quando alla luce aperta è esposta, la materia eterea, la di cui forte agitazione fa la viva luce, comunica alle fibre della pietra 'l suo moto, e negl'interstizj dalla calci-

1 Lemery.

cinazione aperti s'insinua. Le vibrazioni della materia eterea, che gl' interstizj riempie, seconda l'azion delle fibre della pietra sulla materia eterea del luogo tenebroso, dov' ella non ha che una debole azione. E quindi la luce del fosforo.

I raggi diretti del Sole col loro eccesso di forza romperebbon ed ammollirebbono troppo le fibre della pietra: il loro elatere ne produrrebbe delle vibrazioni men vive nella materia eterea del luogo oscuro; quella, che farebbesi insinuata ne' pori, stante al Sole la pietra, se ne sfuggirebbe più presto. Quindi 'l fosforo sarebbe men luminoso.

Finalmente il Fosforo è egli raffreddato, quando sponesi all'aria? Le particelle ne sono meno dirotte, e perdono meno del loro elatere. La materia eterea, che ne' suoi pori l'ha ricevute, vi si conserva più facilmente, e perciò il Fosforo n'è più brillante.

Eudosso. La maggior parte delle materie combustibili saran ben presto altrettante specie di pietre di Bologna. Gli alabastri, il gesso, le pietre da far calce, i marmi, gli ossi degli animali, le scorze dell'ostriche, i gusci dell'uova fanno l'effetto medesimo. Metteteli in un crogiuolo al fuoco d'una Fucina per lo spazio d'una mezz'ora, o di tre quarti d'ora. Sponete 'l crogiuolo alla luce del giorno, e dopo portatelo in un luogo oscuro, e vedrassi nel crogiuolo una specie di carbone allumato senza calore veruno. Volete voi qualche altro Fosforo della medesima specie? Fate discio-

glier nell'acqua forte un pezzo di pietra dolce, o di creta bianca, e viscosa, oppur delle ceneri d' alcune materie combustibili, di foglie per esempio, di paglia, di legno ec. Fate svaporare, e diseccare la soluzione, mettetene qualche parte nel crogiuolo, fattela riscaldare, come se si trattasse di fondere 'l piombo, la materia si gonfia, fuma, e si dissecca di bel nuovo, ed eccovi 'l Fosforo preparato. Esponete il crogiuolo alla luce aperta, e le pietre le più comuni avranno nell'oscurità lo splendore de' più bei diamanti (1). La maggior parte de' Fosfori non risplendono, che nell'oscurità.

Aristo. Perchè la luce del giorno, ch'è più forte, le loro impressioni insensibili rende, causando nell'organo della vista delle vibrazioni, che le fanno risaltar senza effetto.

Eudosso. Alle volte il Fosforo urinoso non risplende se non nell'oscurità, alle volte brilla ancora in pien giorno. Questo Fosforo, ch'è come un picciol bastone di cera gialla, non è rimarchevole per la sua origine. Si cava dall'urina col mezzo della fermentazione, e della distillazione (2).

Io presi, dice un valente Chimico (3), *del sedimento d'urina, che avea acquistata la consistenza di sapone. Io vi posi un po d' acqua di pioggia, ed andai dimenando la mescolanza. Dopo d'aver versato*

1 Secondo l'osservazioni del Sig. Du Fay. Merc. di Franc. Dec. 1730. p. 208.

2 Histoir. de l'Acad. 1692. p. 304.

3 L'existence de Dieu demontree par les Merveil de la Nature p. 375.

fato ciò, che v' era di più liquido, ne separai le fecce, e lasciai la materia nell' acqua medesima, finchè ella si fu totalmente precipitata. Indi io vi versai replicatamente dell'acqua fresca, e dopo aver fatta seccar la materia, ch'erasi precipitata, in una pignata di ferro caldo, la si pose in due picciole ritorte, che accomodaronsi sopra un picciolissimo fornello di riverbero. La mattina del giorno dietro a sei ore e mezza io diedi fuoco al fornello, ed alle ott'ore e mezza, o là in circa, cominciò a lasciarsi vedere una materia giallastra, che si sollevava, e che si ammassò in due piccioli vasi di vetro. A un' ora dopo mezzo giorno, allorchè il fumo, e la materia giallastra lasciarono di salire, si attaccarono alle ritorte due piccioli vasi, che si lutarono. Si ebbe cura di riempierli prima d'acqua, a misura però, che gli orifizj delle cornute erano precisamente al dissopra dell' acqua, e sul fatto noi osservammo ne' vasi, come de' lampi. A tre ore l'aria, che in que' vasi era al dissopra dell'acqua, sembrava infuocata, e rossa, ed il Fosforo era al fondo dell' acqua medesima.

Questo Fosforo ha delle proprietà sorprendenti. Lo si ha conservato nell'acqua fredda pel corso di più di dieci anni (1), ma posto all'aria, dissipasi. Io scrivo con la materia del Fosforo, nè i caratteri alla luce aperta compariscono, ma voi li vedete a risplendere nell'oscurità. Quindi con questo Fosforo si possono disegnare delle figure capaci di sorprendere, come apparentemente è stato fatto più d'una volta, per causar malignamente delle

1 Ibid. p. 361.

vane paure. Io accincco un pezzo di Fosforo col ſtropicciarlo malamente col pollice, oppur col percuoterlo: infiammaſi egli, e ſi accende come una candela. Si diſcioglie queſto nell'oglio di garofani, e l'oglio ſi fa riſplendente.

ARISTO. Le particelle del fuoco, di cui è impregnato, e la ſottil materia, che lo penetra, n'eſcono cariche di ramoſe particelle, quantunque inſenſibili, e formano all'intorno un vortice, come ſuccede attorno la maggior parte de' Fosfori naturali. Quindi ſi conſerva e' primieramente nell' acqua, perchè l'acqua dell'aria più ſolida fa, che 'l vortice, e le più ſolide particelle non ſi diſſipino. 2. Eſpoſto all'aria diſſipaſi, perchè l'aria dell' acqua più ſottile non ne impediſce la diſſipazione. 3. Se non riſplende nella maggior luce del giorno, la ragione ſi è, perchè il lume del Sole rende inſenſibile quello del Fosforo. 4. Egli luce nelle tenebre, perchè non v'ha chi rintuzzi l'azion del ſuo vortice ſulla materia eterea. 5. Ammaccato s' infiamma: perchè? La forza, che lo ammacca, mette in libertà gli acidi, la materia ſottile, i corpicelli focoſi, e l'aria nella materia del Fosforo imprigionata. Gli acidi traſportati nella materia ſottile, e tutte queſte forze riunite, rompono le particelle del Fosforo. Queſte particelle ſminuzzate, e da tutte le parti ſlanciate ſulla materia eterea, fanno brillar la fiamma a' noſtri occhi.

ENDOSSO. Queſto Fosforo ne ſomminiſtra uno, che brilla per meſi interi (1).

1. Prendete del Fosforo d'Inghilterra, groſſo come

1 Journ. Hiſt. de Verdun. Dec. 1739. p. 55.

come un cece, e tagliatelo in tre, o quattro bocconi.

2. Gittate i tre, o quattro pezzi di Fosforo in una mezza misura d'acqua comune ben chiara.

3. Fatte bollir la mestura pel corso d'un quarto d'ora in una picciola pignatta di terra, ad un fuoco legger di carbone.

4. Riscaldate con dell'acqua bollente una fiala di vetro, lunga due oncie, ed alta un piede in circa, il di cui collo sia molto stretto.

5. Gittate quest'acqua bollente, e versate tosto nella fiala riscaldata la mestura ancora bollente. Turate subito la fiala con un turacciolo di vetro, e coprite il turacciolo di mastice.

La fiala nelle tenebre risplende, e vi risplenderà per interi mesi, senza che la si tocchi. Scuotetela: Dei vivi lampi scintillano dal mezzo dell'acqua. Secondo, che fa maggior, o minor caldo, appariscono specie di fiamme differenti, più, o meno vive.

Aristo. I corpuscoli del Fosforo, essendo separati, ed agitati dal calore, e dalla scossa, ma senza poter isfuggire dall'acqua, che li rattiene, o dalla bottiglia, la loro azione sulla materia eterea costantemente riunisconо. E si è questo un lume durevole, più, o meno vivo, secondo il grado di calore, o d'agitazione, che vi si fa sentire.

Eudosso. Si vede nel vostro pensiero bastantemente la ragione d'un fatto molto singolare. Il Sig. Cassini stroppiciava con le dita un Fosforo secco, ed inviluppato in un pannolino. Il fuoco attaccossi alla tela, che procurò di spegner vana-

mente co' piedi. Vide egli una fiamma ſpargerſi attorno del'e ſue calze. Una ſquadra di rame ſervì a ſpegnere 'l fuoco, ma per due meſi reſtò ella luminoſa nelle tenebre (1).

Aristo. Queſto fatto fammene riſovvenir un altro ancora più ſingolare (2). Diceſi d'un Gentiluomo Ingleſe, che dopo un lungo paſſeggio gli ſcintillavan le gambe, ed iſpandeano della luce ſulle ſue calze. Il Fosforo non è egli maravigliofo?

Eudosso. Se il fatto è così reale quant'è raro, e poco veriſimile, biſogna dire, che 'l moto del paſſeggio faceſſe uſcir con impeto dalle gambe del Gentiluomo Ingleſe per riſtrettiſſimi interſtizj un' infinità di ſottiliſſime, e ſaline particole, nella materia ſottil traſportate, la viva azion delle quali ſulla materia eterea vi cauſaſſe quelle vibrazioni, che fanno la luce.

Si aſſicura, che nel Gabinetto delle curioſità della Società Real di Londra vedeſi uno ſmeraldo, che venendo ſtropicciato, e riſcaldato, riluce nell' oſcurità. (3)

Aristo. Dopo lo ſtroppicciamento, l'agitazion violenta, ed alternativa delle parti inſenſibili della pietra prezioſa, e della materia ſottile, che la penetra, può produrre codeſto ſplendore, collo ſcagliare ſino agli occhi de' raggi della materia eterea, onde va attorniata.

Eudosso. Un Fosforo, che riſplende non ſolo nell' oſcurità, ma ancora nell' aperta luce del gior-

1 Repub. des Lettr. Juil. 1699. p. 23.
2 Journ. des Sav. 6. Sept. 1683. p. 275.
3 Journ. des Sav. 25. Mars 1683. p. 79.

giorno, si è la polvere ardente.

La polvere ardente si è un Fosforo bruciante, quale, purchè all'aria s'esponga, spande la luce, e nel giorno, e nella notte. Si potea sulle prime improverarle la sua origine, che per causare un effetto cotanto maraviglioso, troppo bassa rassembra, non essendo, che una mestura di materia feccioſa, e d'alume. Ma nondimeno si cava da tutte le materie, sì vegetabili, che animali, nelle quali un zolfo contengasi disposto ad isvilupparsi. Dopo le sperienze del Signor Lemery, lo si cava dalle farine, da' tuorli d'uovo, da' fiori, dal mele, dal zucchero ec. (1). Vi si mescola sempre l'alume. La mestura posta al fuoco in un padellino si fonde, poi la si secca, e la si sgretola in picciole bricciolinc. Quando la materia è perfettamente secca, ed in piccioli grumi, la si pesta, e la si fa replicatamente arrostire. Indi si mette la mestura in un picciol matraccio attorniato di sabbia, cui turasi leggermente con della carta. Il di dentro del matraccio è egli rosso? Un'ora dopo, o in circa si lascia spegnere il fuoco (2). Il Fosforo bell'e fatto si conserva in una fiala di vetro. Volete voi, che io ve ne lascia cadere un grano soltanto sopra della mano? Il calore faravvene sentir vivamente l'effetto, prima che lo riconosciate cogli occhi. Appena è egli all'aria esposto, che da se come un carbone si accende, senza che sia necessario il toccarlo (4). Un grano caduto sopra la carta,

1 Mem. de l'Acad. 1725. p. 25.
2 Ibid. 1711. p. 283.
3 Se trovansi, come vien detto, ne' Sepolcri degli an-

ta, l'abbrucia, e la fora. Il detto Fosforo può attaccar il fuoco ad ogni corpo combustibile.

Aristo. Questo Fosforo è solfureo. Così il tuorlo d'uovo, ch'è sommamente sulfureo, un eccellente Fosforo somministra. Quando la mescolanza dell'acido, e della materia sulfurea, preparasi al fuoco, un'infinità di picciole cellule della mestura, d'ignei corpuscoli, e di sottil materia, e sempre violentemente agitata, riempionsi, e le parti della mestura si diradano, s'sviluppano, e dispongonsi a ricever l'azione dell'acido, quasi strigato dalle sue terree guaine, e tratto a forza dal moto della materia sottile, o degl' ignei corpuscoli. Quest' agitazione non basta per tirar rapidamente gli acidi nelle picciole cellette del zolfo, e diromperle, finchè dalle pareti d'una fiala, che le racchiude, sono sostenute. Ma sono elleno esposte all'aria? L'aria per la sua azione, e per l'azione delle picciole gocce de' vapori, che porta, scuote le picciole cellule presso poco, come l'acqua fa nella

tichi delle lampane accese, queste probabilmente s'erano allumate almeno per qualche istante all'aprir de' Sepolcri presso poco, come la polvere ardente. Si accerta, che sotto Paolo III. si scoperse una Tomba con quest' Iscrizione: *Tulliæ filiæ meæ*, e che nell'apertura della Tomba si vide un Cadavero ad andarsene in polvere, ed una Lampana a spegnersi. Quando si apre una sepoltura, se si avvicini una candela accesa, una sulfurea esalazione proveniente da' Cadaveri, può prender fuoco ad un tratto, e stendersi presso poco con la prestezza medesima, come l'esalazione dello spirito di vino abbrucia in un luogo ristretto.

Hist. Tulliæ Journ. des Sav. 1682. Juin. p. 32.

la calce, ed ajuta gli acidi a disimbarazzarsi. La materia sottile, ed i corpuscoli del fuoco, finalmente sono vittoriosi. Traggono eglino gli acidi dell'alume, come tanti piccioli cunei negl' interstizj del zolfo, e le loro prigioni rompono. Le particelle divise, e violentemente agitate, senza totalmente separarsi nella materia eterea, una viva luce producono nell'abbruciare la mano indiscreta, che riceve con confidenza i grani del Fosforo.

Eudosso. Voi avrete, Aristo, della pena a credere, che l'acqua comune possa divenir ella stessa un Fosforo abbruciante. Io ho letto nondimeno in non frivole memorie, che un Vascello in un viaggio all'Indie Orientali, avendo fatta a S. Jago dell' acqua buonissima, qualche tempo dopo, nel momento, che s'aprì una barilla l'acqua, si accese (1).

Aristo. Se voi vi faceste garante del fatto, io direi, che quest' acqua fu apparentemente d'aria impregnata, e d'una gran quantità di zolfo: che questo zolfo ebbe le sue picciole cellette ripiene di materia sottile violentemente agitata, ma imprigionata, che non attendea se non l'apertura della barilla, e l'azion subita dell'aria esterna, per essere in istato di rompere le sue picciole prigioni, e di slanciare per ogni verso col soccorso dell'elatere dell'aria interna le parti, ond'era attorniata, e di causar così quella fiamma, che si vide uscire ad un tratto dal mezzo dell'acqua.

Eudosso. Mi, Aristo, certi Fosfori, per esempio, il legno, ed i pesci infraciditi, il lume de' quali è molto vivo, secondo l'esperienze del Sig. Boyle

1 Mem. de Trevoux Maj 1701 p. 190.

Boyle nella Macchina Pneumatica la perdono, a misura che se ne trae l'aria. Esponeteli all'aria aperta, o lasciate rientrar l'aria nel Recipiente, che 'l loro stato primiero riprendono (1).

Aristo. Quando cavasi l'aria, che conservava l'atmosfera, o 'l vortice da' Fosfori uscita, e che procura d'allontanarsi dal suo centro, dissipasi: le vibrazioni causate nella materia eterea s'indeboliscono, e la luce sparisce. Il ritorno dell'aria riunisce attorno de' Fosfori la materia, che n'esce, e l'atmosfera, o 'l vortice ristabilisce. Le forze di questa materia riunite producono nella materia eterea le vibrazioni medesime, che per l'avanti, e la luce di bel nuovo appare con lo stesso splendore.

Eudosso. Finalmente, Aristo, i Fosfori, o i corpi luminosi, come si fanno vedere?

Aristo. Eudosso, voi mi farete favore a dispiegarvi sopra ciò.

TRATTENIMENTO XIX.

Sulla Visione.

Eudosso. Per ispiegarmi, Aristo, come voi lo desiderate, sulla maniera con cui noi veggiamo gli oggetti, io comincio da alcune osservazioni. 1. Io chiamo raggio di luce raggio semplice, raggio ottico, qualunque linea di materia eterea, che passa attraverso gli umori dell'occhio, ed una sensazione produce. 2. Il raggio semplice (*a b c d*) (*Fig.* 30.), che viene a cadere per-

1 Journ. des Sav. 1678. 9. Av. p. 42.

perpendicolarmente sull'occhio, e sugli umori, e che i centri della pupilla, e degli umori attraversa, non rompesi punto, perchè non trova maggior resistenza da una parte, che dall'altra, nè cosa, che lo distorni. E questo si è l'asse ottico, l'asse della visione. 3. Da' raggi semplici formansi i pennelli de' raggi, le piramidi, ed i coni con la base opposta (*ef*, *ad*, *gh*). Questi coni, queste piramidi sono come fascetti di raggi semplici, che da un punto dell'oggetto dipartonsi, e vanno dopo essersi separati, e rotti, a riunirsi sulla Retina.

Ciò supposto, da qualunque punto dell'oggetto parte una piramide, un cono, o un pennello, la di cui base è nella pupilla, poichè per qualunque punto della pupilla passano i raggi, che a dipinger vanno sulla Retina qualunque punto dell'oggetto. I raggi di qualunque cono, o pennello, vanno dopo a riunirsi ad un punto della Retina, facendo un secondo cono con la base opposta al primo. In effetto i raggi semplici (*ab*, *ac*), che vengono a cader obbliquamente sulla superficie curva dell'acqueo umore, passando dall'aria in un mezzo più libero, s'avvicinano alla perpendicolare (*bi*); andando poi obbliquamente dall'umor acqueo nel cristallino, da tutte e due le parti convesso, e che rispetto all'acqueo è come il vetro rispetto all'acqua, vann' eglino in un mezzo più facile ancora, e continuano ad approssimarsi alla perpendicolare (*kl*). Dal cristallino passano obbliquamente nel vitreo, e come passano da un mezzo più denso, e quindi più facile,

le, in un meno libero, dalla perpendicolare (*m n*) si allungano.

Or a misura, che nell'acqueo, o nel cristallino umore si avvicinano alla perpendicolare, e che da questa s'allontanano nell'umor vitreo, vanno sempre accostandosi, sinchè riunisconsi in un punto (*d*) sulla Retina. I raggi partiti dagli altri punti dell'oggetto, si dividono parimenti, e vengono presso poco alla stessa guisa, e in forza del principio medesimo a riunirsi sovra altrettanti punti della Retina.

I raggi, che alla Retina riunisconsi, vi portan l'immagini, o l'impressione degli oggetti. In una Camera oscura mettete rimpetto ad un foro, che dia accesso alla luce, un occhio di Bue: gli oggetti esteriori in fondo all'occhio dipingonsi.

Finalmente, secondo le leggi dell'unione dell'anima col corpo, all'occasione dell'impressione portata pel nervo ottico della Retina, fino al seggio delle fonzioni animali, l'anima gli oggetti colorati conosce, e questa si è la visione.

Volete voi, Aristo, vedere ciò, che fassi in un occhio al momento della visione? Passiamo in una Camera vicina preparata per codesto effetto..... La luce non v'entra, che per un foro circolare. Un drappo bianco perpendicolarmente in faccia al foro distesо ricevela. Gli oggetti vi si dipingono debolmente, e al rovescio. Ecco 'l Duomo della Sorbonna con la punta in giù, e con la base in alto (*Fig.* 31.)

Aristo. I raggi, (*a b*) dalla punta del Duomo dipartiti, venendo da un luogo più elevato del foro della Camera, allorchè sono obbliquamente entrati

trati pel foro, vanno a portar la loro impressione sulla parte inferiore del drappo bianco. Per lo contrario i raggi (*cd*), che dalla base del Duomo ſen vengono, partendo da un luogo del foro più basso, vanno a portar l'impression loro sulla parte superiore del drappo bianco. Gli uni, e gli altri vengono ad urtar gli occhi nella situazione, che hanno sul drappo. Or l'anima rapporta naturalmente gli oggetti alla stremità de' dritti raggi, che l'organo della vista toccano. Quindi avviene, che 'l più immobile, e sodo edifizio, sembra rovesciо anche agli occhi più veggenti. In forza dello stesso principio gli altri oggetti appariscono in una situazione, che non è naturale. I raggi, che dalla testa, e da' piedi partono, incroccianſi al foro. Que', che vengono dalla testa, vanno a far capo più bassi, e gli altri più alti sul drappo. Quindi gli uomini hanno sul drappo bianco la testa allo 'ngiù.

Eudosso. Io applico un vetro fatto in forma di lente al foro, che i raggi riceve. . . . . Tutti gli oggetti hanno sul drappo bianco i colori più vivi. Si è questa una prospettiva incantata . . . . . Gli uomini distintamente passeggiano con la Testa abbasso, e co' piedi in alto, nè vanno per questo men presti.

Aristo. Un vetro, che sovra altrettanti punti del drappo bianco i raggi partiti da ogni punto dell'oggetto riunisce, debbe produrre codesto effetto maraviglioso. Far dee più vivi i colori dell'oggetto senza dar loro una novella situazione, poichè i raggi dipingon sulla retina l'immagine

tal,

tal, qual'è sul drappo bianco. Or il vetro lenticolare, che voi al foro applicate, riunisce i raggi alla detta guisa; poichè convesso essendo, gli avvicina, scostandoli dalla perpendicolare, al momento, che n'escono.

Eudosso. Il cristallino si è una specie di lente perpendicolare. I raggi di qualunque pennello nel rifragnersi, si avvicinano gli uni agli altri. Indi i pennelli, che gli uni dagli altri dividonsi, vanno a portar la loro impressione sovra altrettanti punti della retina, che falla, per così dire, passar fino all'anima. La caduta de' raggi sulla retina, e sul drappo bianco, è presso poco la stessa. Que', ch'entrano per la superior parte della pupilla, vanno a terminare nella parte inferior della retina: quei, che entrano per la parte inferiore della pupilla, vanno a terminare alla parte superior della retina, in guisa, che l'immagine dell' oggetto è non men rovescia sulla retina, che sul drappo bianco.

Volete voi vedere in fondo d'un occhio l'immagine, e la situazion d'un oggetto disegnati dalla natura medesima? Fate un picciol foro (*Fig.* 32) nella parte posteriore (*a*) d'un occhio di Bue ammazzato di fresco, e che l'occhio, se si può, sia ancor caldo. Non guastate la membrana, che immediatamente l'umor vitreo inviluppa. Mettete davanti alla pupilla una candela accesa, voi sulla retina (*d e*) vedrete la fiamma (*b c*) rovesciata, come se ad un tratto perdesse la fiamma, od obbliasse la sua natural leggerezza per portarsi vers' il centro della terra.

Ari-

Aristo. Ma perchè l'oggetto, la cui immagine è in fondo all'occhio, come sul drappo bianco rovescia, apparisce nondimeno all'anima nello stato suo naturale?

Eudosso. Perchè l'anima rapporta naturalmente all'estremità de' raggi dritti le cose, che rappresentano; e perchè ne' punti (*b c*) ne' quali vanno i detti raggi a finire, l'oggetto trovasi nella sua natural situazione.

Trattanto, Aristo, in luogo d'un vetro convesso, impieghiamone due. Io li pongo dirimpetto al foro della Camera oscura, a diciassett'oncie di distanza l'uno dall'altro. L'immagine, ch'era sul drappo bianco rovescia, tutt'ad un tratto raddrizzasi. Qual incanto le rende così prestamente la sua natural situazione?

Aristo. I raggi rotti nel primo vetro s'incrociano, e si dividono gli uni dagli altri con la situazione, che gli oggetti rovescj rappresenta, prima d'entrar nel secondo. Il secondo, che novellamente gli rompe, gli accosta, gli uni agli altri, e dà loro una situazione contraria, dirigendo quelli del basso verso la parte superior del drappo, e verso l'inferiore quelli dell'alto, il qual cangiamento gli oggetti nella loro situazion naturale ristabilisce.

Eudosso. Non impieghiamo più, che un sol vetro. . . . . Quanto più'l drappo bianco è lontano dal vetro, l'immagine sul drappo disegnata è tanto più grande; ed è più picciola, quant'è meno lontano.

Aristo. Perchè i pennelli luminosi, che son

divergenti, fanno un cono di luce, la di cui base sparsa sul drappo bianco è più piccola, allorch' è più vicino, e più grande allorch' è più lontano.

Eudosso. Per lo stesso principio quelli, la retina de' quali è più dalla pupilla lontana, veggono, essendo tutte l' altre circostanze eguali, gli oggetti più grandi. I pennelli de' raggi andando a terminare ne' punti della retina più separati, disegnar debbono un'immagine maggiore, e la grandezza apparente dell'oggetto all' immagine dell' oggetto dipinta sulla retina corrisponde.

L'immagine dell'oggetto sarebbe confusa, se il drappo bianco fosse troppo vicino, o troppo lontano dal foro, che passar lascia i raggi.

Aristo. L' immagine dell'oggetto è distinta, quando tutt' i raggi partiti da ogni punto sensibile dell'oggetto vengono a riunirsi sovra altrettanti punti della retina, perchè allor la retina fa passar fino all'anima impressioni distinte, e vive, da ogni punto sensibile dell' oggetto. Per una contraria ragione l' immagine dell'oggetto debb' esser confusa, quando i raggi partiti da qualunque punto dell'oggetto non vengono a riunirsi ne' pennelli sovra altrettanti punti della retina. Ciò supposto, se il drappo bianco fosse troppo vicino al foro, i raggi partiti da ogni punto dell' oggetto, caderebbon sul drappo, ma sparpagliati, e prima, che riunirsi nel medesimo punto in forma di pennello. Se il drappo bianco fosse dal foro troppo lontano, i raggi potrebbon cadere sul drappo, ma ciò succederebbe dopo essersi riuniti nel loro foro, o nel loro punto di riunione, ed

essersi

esserſi dopo ſeparati, e per conſeguenza caderebbono ancor ſparpagliati. Or eſſendo ſeparati a queſta guiſa, non porterebbono l'impreſſion vive, e diſtinte da ogni punto dell'oggetto; e quindi l'immagine non ſarebbe, ſe non confuſa.

Eudosso. Voi ſul rapporto d'Ariſtotele crederete probabilmente, che un uomo (1) abbia avuto l'organo nella viſta cotanto dilicato, che poteſſe e' ſteſſo vederſi davanti di ſe; l'aria ed i vapori riflettendo i raggi luminoſi con forza baſtante, per preſentargli un'immagine ſenſibile di ſe medeſimo, e moſtrargli lui ſteſſo continuamente a' ſuoi occhj.

Aristo. Il fatto è molto ſingolare, per eſſer credibile ancora ſull'autorità d'Ariſtotele.

Eudosso. Ma, ſecondo i voſtri principj, per veder diſtintamente gli oggetti v'è d'uopo di luce, e ſonovi nondimeno degli animali, ed ancor degli uomini (2), che veggono diſtintamente di notte.

Aristo. Tuttochè l'agitazione dell'eterea materia ſia più debole la notte, nondimeno però ſempre dura: E quando la teſſitura delle fibre della retina è dilicata a ſegno d'eſſer ſenſibile anche all'azion debole della materia eterea, ſi dee vedere ancor nelle tenebre più palpabili.

Noi abbiamo giuocato, per così dire, a ſciorr Problemi di Notomia. Io credo, Eudoſſo, che noi potremo ancor di preſente giuocar a ſciorre problemi d'Ottica.

1 l. 3. Meteor. c. 4.

2 Tiberio, e Cardano. Ciò è alle volte ſucceduto al Schotti: *Hoc & mihi accidit.* Phyſ. curioſ. p. 1. l. 3. p. 487.

Eudosso. E bene: a domani, a chi n'esplicherà di più.

TRATTENIMENTO XX.

Si spiegano diversi Problemi d'Ottica.

Eudosso. Io credo di vedervi, Aristo, e ne sento il piacere. Ma finalmente, secondo i vostri principj, non è questa un'illusione? Per veder un oggetto, come io mi credo di veder voi, bisogna, che venga per la pupilla sino al fondo dell'occhio un'impressione da qualunque punto dell'oggetto. Come ciò puote farsi? E' troppo picciola la pupilla, per ricevere in una volta tanti raggi, quanti punti v'ha nell'oggetto. L'ammasso di questi raggi, che sono filuzzi di globuli, presso a poco uguali dappertutto, far debbe un'estensione in larghezza, alla superficie dell'oggetto uguale, uguale per esempio alla superficie del Cielo, cui contempliamo. Un ammasso di raggi cotanto largo, può e' passare pel picciol foro della pupilla?

Aristo. Per ricever nell'occhio un'impressione da ogni punto dell'oggetto, non è necessario, ch' entrino tanti raggi nella pupilla, quanti sono i punti dell'oggetto, se lo stesso raggio può far passar al fondo dell'occhio l'impressione d'un numero quasi infinito di punti. Or lo stesso raggio, un sol globulo farlo puote; poichè da un sol globulo si possono menar delle linee a' tutti i punti dell' oggetto, avendo e' rapporto ad un numero quasi infinito di punti. Come riceviamo noi dell'impres-

sio-

sioni da tutt'i punti d'un oggetto, senza ch' entrino nella pupilla altrettanti raggi in tutta l' estesa loro distinti? De' globuli celesti formasi un cono luminoso, la di cui base è sulla superficie dell'oggetto, e l'apice, nella pupilla. I globuli della sommità, avendo rapporto a tutti que', che son nella base ricevono nel tempo medesimo, dell'impressioni composte da tutti, che fan passare fino al fondo dell' occhio. Quindi l'immagine degli oggetti.

Ma ricevendo ognuno degli occhi l' immagine dell' oggetto medesimo, non dovrebbe l' oggetto comparir doppio?

Eudosso. Se l' anima l' immagini dello stesso oggetto allo stesso luogo rapporta, l' oggetto comparir non dee doppio: l'anima non vede già un oggetto doppio precisamente al medesimo punto, nè al medesimo luogo. Or ella rapporta le due immagini dell' oggetto medesimo al medesimo punto. Perocchè finalmente ella rapportale alle stremità de' due assi ottici (*a b*) (*Fig.* 33.) e queste due stremità vanno a finire in un medesimo punto (*d*). Comprimete l'angolo d'un occhio, cosicchè l' asse ottico di quest' occhio non vada a finire al punto stesso dell'altro, e l'oggetto parerà doppio. La vista doppia non è già sempre una conseguenza dell'ubbriacchezza. Sonovi delle malattie, che causan codesto incomodo, ed alle volte si portalo dalla nascita; ed allora, quando trattasi di discerner gli oggetti, si è in un continuo imbarazzo.

Ma se con tutti due gli occhi sani guardisi l'oggetto medesimo, non lo si vede non ostante sempre alla maniera medesima. Sospendiamo una pal-

la in mezzo d'una fineſtra affatto aperta. . . . Riguardate queſta palla or con un occhio, or con un altro. . . . . L' occhio ſiniſtro vede l' oggetto più grande, e più diſtinto dell'occhio dritto . . . Si è queſta ſperienza del Borelli. (1)

ARISTO. Queſto ſingolar effetto non può e'naſcere, perchè l'occhio ſiniſtro è più vicino alla cavità ſiniſtra del cuore, d'onde il ſangue, e gli ſpiriti dipartono? Come la ſtrada dalla cavità ſiniſtra del cuore al cervello è più corta per la carotide ſiniſtra, che per la dritta; di quà può naſcere, che'l nervo ottico ſiniſtro riceva più ſpiriti per la carotide ſiniſtra, che l'ottico dritto non ne riceve per la carotide dritta; e queſt'eccesſo di ſpiriti dar può all' occhio ſiniſtro qualch' eccesſo di forza, e di vivacità.

EUDOSSO. Se gli occhi dell'uomo non poſſono muoverſi l'uno ſenza dell'altro, la ragione probabilmente ſi è, che l'origine dei muſcoli motori è tale, che gli ſpiriti non potrebbono inſinuarſi nell'uno, ſenza ſcorrere alla guiſa ſteſſa nell'altro. E ſe può il Camaleonte (2), come l'ha notato il Signor Boyle, muovere gli occhi indipendentemente l'uno dall'altro, ciò naſce in forza d'un principio contrario. Ma perchè nella diſtanza medeſima i più grandi oggetti compariſcono, quali ſono, più grandi?

ARISTO. Perchè producono ſulla retina una più grande immagine. Producono gli oggetti ſulla retina un'immagine tanto più grande, quanto che i rag-

1 Jour. des Sav. 1. Nov. 1672.
2 Bib. Univ. & Hiſt. Av. 1688. T. 9. p. 69.

raggi, che vengono dalle stremità dell' oggetto, vanno, dopo d'esserſi incrociati negli umori dell' occhio, a cadere su luoghi della retina più separati. Or i raggi, che vengono dalle stremità (*a b*) (*Fig.* 34.) degli oggetti maggiori, vanno, dopo d'esserſi incrociati, a terminare ne' punti (*c d*) più separati. Quanto più sono grandi gli angoli esteriori da' raggi formati, che vengono nella pupilla, tanto più ancora son grandi gli angoli interiori, formati da' raggi medesimi dopo d'esser incrocicchiati. Gli angoli opposti al vertice sono uguali, e quanto maggiori sono gli angoli, tanto più sono lontani l'un dall'altro que' punti, dove le linee, ond'è l'angolo compreso, vanno, scostandosi sempre più l'una dall'altra, a finire. Quindi nella distanza medesima, gli oggetti maggiori compariscono sempre maggiori.

Ma, perchè gli oggetti stessi mostrano d'accrescer la dimension loro a misura, che s'avvicinano a noi, e diminuirla a misura, che s'allontanano?

Eudosso. Perchè l'immagine loro, che sulla retina si scolpisce, cresce a misura, che si fanno vicini, e diminuisce a misura, che s'allontanano.

1. L'immagine degli oggetti cresce a misura, che si avvicinano. Cresce ella in quella proporzione in cui cresce l'angolo della visione, formato da' raggi (*e f h*) (*Fig.* 35.) partiti dall'estremità di qualunque oggetto, dopo che si sono incrocicchiati nell'occhio. Quest' angolo in quella proporzione s'aumenta, in cui l'angolo esteriore, ed al vertice opposto, s'allarga. L'angolo esteriore s'allarga a proporzione, che l'oggetto, onde è prodotto, all'

occhio avvicinasi. Conciossiacchè a proporzione, ch'egli è più vicino all'occhio, egli avanza verso la punta (*f*) dell'angolo, la qual è nella pupilla, o nella membrana che la copre. A proporzione, che l'oggetto avanza a questa guisa, le parti delle linee dell'angolo, che son più vicine alla punta, maggiormente si separano; ed a proporzione che si separan queste, si separano ancora le più lontane, e l'angolo cresce. Dunque l'immagine degli oggetti cresce a misura, che s'avvicinano all'occhio.

2. L'immagine degli oggetti si minora, a misura, che s'allontanano. Ella minorasi in quella proporzione, in cui minora l'angolo della visione (*mfn*) nell'occhio. Questo angolo si fa minore, secondo che l'angolo esterno (*ofp*) opposto al vertice diminuisce, e quest'ultimo diminuisce a misura, che s'allontana l'oggetto. In effetto, i lati dell'angolo, che vanno sempre più discostandosi, affine di lasciar per così dire avvicinarsi l'oggetto alla sommità dell'angolo, si accostano, quando ritirasi, ed in quella proporzione con cui ritirasi; ed in quella stessa proporzione l'angolo si minora. Dunque l'immagine degli oggetti va minorandosi, a misura che s'allontanano. In una parola, lo stesso oggetto più grande rassembraci a misura, ch'egli è più vicino a noi, perchè si fa vedere sotto d'un angolo maggiore. Voi direste, ch'egli è più picciolo a misura, ch'è più lontano, perchè sotto un più picciol angolo comparisce.

Quindi, uguali essendo l'altre circostanze, se gli oggetti son più lontani, più piccioli compa-

ri-

riseono, e se son più vicini, rassembran più grandi. L' apparente grandezza degli oggetti alla distanza lor corrisponde. Un astro sette volte più grande d'un altro, ma in una distanza sette volte più grande, sembrà della grandezza medesima.

Voi probabilmente concepite, Aristo, perchè in un bello, e lungo viale, due ordini paralleli d'alberi mostrano di sempre più l'un l' altro accostarsi, e di terminare quasi in una punta, a misura, che dai vostri occhi allontanansi.

Aristo. Quanto più gli alberi paralleli s'allontanano dai miei occhi, tanto più va minorandosi l' angolo della visione da' raggi formato, (*Fig.* 36.) poichè questo angolo si minora a misura, che sono più lontani gli oggetti. Quanto più fassi minore l'angolo esterno dalla visione (*a b c*) tanto più fassi minore ancora l'interno(*d b e*). Quanto più l'angolo interno diminuisce, tanto più l'impressioni dei lati sulla retina si avvicinano. Quanto più s'avvicinano codeste impressioni, tanto più d'avvicinarsi mostrano gli oggetti, onde sono causate. La situazione degli oggetti, per rapporto all'anima, che gli ravvisa, dipende dalla situazione delle loro immagini, o dalla loro impression sulla retina.

Con tutto questo però, gli oggetti bianchi, men bianchi non rassembrano per esser veduti più da lungi. (1)

Eudosso. Perchè i raggi numerosi, e vivi, che fan la bianchezza, venendo a cader sulla retina più da lontano, e per conseguenza sotto angoli più piccioli, vi si ritrovano in maggior numero riuni-

vi.

1 Optic. Fabri p. 31.

ti nello spazio medesimo; e l'eccesso di forza, che vien dalla loro riunione, compensa 'l difetto, chè può venire dall'eccesso dell' allontanamento. Per altro, quando riguardansi da lungi gli oggetti, distendesi la pupilla, e la pupilla distesa maggior quantità di raggi riceve; eccesso, che la loro impressione fortifica. Così gli oggetti, che in una certa distanza appariscono grigiastri, veduti più da lontano, compariscono bianchi.

I Vecchi leggono meglio d'ordinario a una certa distanza, che da vicino.

Aristo. Perchè i raggi, che vengono più da lungi, riunindosi in maggior quantità sulla parte medesima, e sovra i medesimi punti della Retina, vi fanno un'impressione più forte.

Gli oggetti riguardati troppo vicini non si veggono, che confusamente.

Eudosso. Perchè, essendo troppo grandi gli angoli fatti da' raggi, i raggi, che da ciaschedun punto dell'oggetto dipartono, sono troppo separati, e perciò non si trovano uniti bastantemente sulle parti medesime della retina.

Aristo. Con tutto ciò, coloro, che sono di corta vista, veggono più distintamente gli oggetti, che gli sono vicini.

Eudosso. Quelli, che hanno la vista corta, hanno 'l cristallino troppo convesso, e la Retina dal cristallino troppo lontana. D'onde viene, che i raggi, i quali i pennelli, o coni compongono, partiti da ogni punto degli oggetti un po lontani, riunisconsi, e s' incrocicchian nell' occhio prima di toccar la retina, oppur, che non

vi

vi pervengono se non sparpagliati, e per conseguenza incapaci a segnare un'immagine distinta. Perciò un vetro concavo, che i raggi separa, e lor toglie il presto riunirsi, è buono per le viste corte. Ma se gli oggetti sono molto vicini, i raggi, che sono allora più divergenti, si incrociano più tardi, nè riunindosi, che sulla retina, portano delle forti impressioni da qualunque punto dell'oggetto, per il che lo si vede distintamente.

Aristo. Voi mi direte ancora, d'onde vengono que' raggi superiori, ed inferiori scagliati fino agli occhi dal lume d'una candela, o delle Stelle.

Eudosso. Questi sono raggi riflettuti negli occhi dalle stremità delle palpebre: riflettuti, dich' io, all'ingiù dalla stremità della superior palpebra, e riflettuti all'insù dall'estremità della palpebra inferiore. Perciò questi raggi non si veggono, se non quando voi approssimate di molto le palpebre l'una all'altra, in guisa, che la pupilla ricever possa que' raggi, che sembrano di rapidamente venire da una candela, o dalle Stelle.

Non si lasciano vedere le Stelle agli occhi disarmati nella piena luce del giorno, quando dalla superficie della Terra si guarda il Cielo.

Aristo. Perchè l'impressione del Sole è molto più forte, e le vibrazioni da questo causate nell'organo della vista, rispingono, ed insensibil rendono quella delle Stelle.

Eudosso. Nondimeno dal fondo d'un pozzo si veggono le Stelle ancora di bel mezzo dì.

Aristo. Perchè nel fondo d'un pozzo l'impression delle Stelle è più forte, cadendo i raggi di

que-

queſte perpendicolarmente ſugli occhi, ſenza che ſieno ſtati indeboliti da rifleſſione veruna, in tempo, che que' del Sole non potendo entrarvi, che obbliquamente ſino agli occhi, non pervengono, che dopo eſſere ſtati molto indeboliti da un gran numero di rifleſſioni.

Eudosso. Ma perchè diſcender nel fondo d'un pozzo per veder le Stelle di bel mezzo dì? Con un Teleſcopio ancora nel più bello del giorno, e dalla ſuperficie della Terra, ſi ſcoprono e Pianeti, e Stelle fiſſe d'una certa grandezza, ed allor ancora, che ſono nel Meridiano col Sole.

Aristo. Perchè(1)d'ordinario i vetri de'Teleſcopj accreſcono l'immagine de' Pianeti, ed il tubo, ch'è oſcuro, e lungo, impediſce, che l'impreſſione, qual dagli oggetti direttamente ſen viene, non ſia ſcancellata da' raggi obbliqui, e rifleſſi dal Sole.

Eudosso. Baſta ſoltanto con la punta d'un dito agitare l'angolo dell'occhio, per vedere ſpecie di Stelle nell'oſcurità.

I globuli Celeſti, di cui gli umori dell'occhio ſono ripieni, agitati dall'alternativa, e pronta impreſſione del dito, agitano l'organo della viſta, e gli dano quell'impreſſione, ch'è naturalmente da qualche ſenſazione di luce ſeguita.

La luce dà alla Torre quadrata, ma lontana, la figura d'una Torre rotonda.

Aristo. Siccome gli angoli della Torre, a cauſa del loro eccesſo di diſtanza non fanno negli occhi un angolo di viſione ſenſibile, così non gli diſtinguiamo; e dacchè non diſtinguiamo gli angoli del-

1 Mem. de l'Acad. 1700. p. 289.

della Torre, ella dee comparirci rotonda.

Eudosso. In forza dello stesso principio dee comparir rotonda la Luna, sebben abbia dell'ineguaglianze considerabili, che scopronsi co' Telescopj.

Aristo. La Luna rassembra più grande sull'Orizzonte, che sul Meridiano.

Eudosso. Apportansi di ciò differenti ragioni. 1. Quando la Luna è sull'Orizzonte, dice il P. Malebranche (1), noi paragoniamo naturalmente la distanza della Luna con la distanza degli oggetti diversi, che noi veggiamo, e che sappiamo essere molto lontani. E questa comparazione facci riguardar la Luna, come più lontana, allor ch'è sull'Orizzonte, che quando è più dell'Orizzonte elevata. Quest'è la ragione, per cui la giudichiamo più grande. Ma perchè non ci comparisce ella più grande sull'Orizzonte, quando la riguardiamo per un picciol tubo, che col torci di vista la Terra, ci toglie ancora naturalmente il poter paragonare l'una con l'altra?

2. Secondo il pensiero del Signor Gassendi, quando la Luna è sull'Orizzonte, la sua luce, che maggior quantità di vapori attraversa, è men forte; e la pupilla, (cui per altro un forte lume ristrigne col ristrigner l'Iride, di cui vellica, e penetra le fibre) s'allarga, e più raggi riceve. In effetto, quando un fanciullo un oggetto più vicino, o meno rischiarato riguarda, voi lo vedete astrignere la pupilla. Ora un numero maggiore di raggi ricevuti nel fondo dell'occhio produce sul-

1 Entret. Metaphis. 12.

sulla retina un' immagine maggior dell'oggetto, ed accresce il disco apparente della Luna. Così lo stesso oggetto nella distanza medesima, più grande in un luogo molto oscuro apparisce, che in un luogo assai rischiarato. Ma non è già, che apparisca sempre la Luna più grande al suo spuntare dall'Orizzonte, quando la luce è più debole.

3. Quando la Luna spunta dall'Orizzonte, i suoi raggi maggior quantità di globuli vaporosi attraversano, poichè attraversano la metà dell' Orizzonte sensibile nell' atmosfera. Ora codesti piccioli globi di vapori, sono come Microscopj, che i raggi dirompono, e gli oggetti ingrandiscono. Così i raggi, che passano attraverso una caraffa d'acqua ripiena, rappresentano gli oggetti molto più grandi. Quindi non meno la Luna, che il Sole maggiori appariscono nel sorgere sull' Orizzonte.

Talvolta, quando la Luna è quasi ancor a metà sotto dell' Orizzonte, voi la vedete figurata in ellipsi. Perchè? Come le rifrazioni, uguali essendo l' altre circostanze, sono tanto maggiori, quanto più vicine all'Orizzonte succedono, tanto maggiormente accrescono la grandezza apparente del Diametro orizzontal della Luna, quanto più questo è all'Orizzonte vicino.

La Luna, ed il Sole veggonsi sull' Orizzonte, prima che vi spuntino, e quando anche non vi sono più; imperocchè i Signori Cassini, e Maraldi hanno osservata un Eccliss Lunare, che cominciò, quando il Sole era ancora sull'Orizzonte. (1)

Ari-

1 Mem. de l'Acad. 1711. p. 234.

ARISTO. Perchè la rifrazion de' raggi nell'atmosfera fa comparir la Luna, ed il Sole più elevati di quello, che non sono. Un occhiale diretto tutto un giorno verso 'l medesimo oggetto, mostra d' innalzarlo la mattina, e la sera, e di deprimerlo verso 'l Mezzodì. Perchè ciò? I raggi del mattino, e della sera causano delle rifrazioni, che gli oggetti, le Torri, le Case elevano. Verso il Mezzogiorno il Sole ha dissipate le rifrazioni, ed i vapori, per render agli oggetti la loro naturale grandezza.

EUDOSSO. Il Sole sembra di levarsi più presto ne' nostri Climi, che verso dell'Equatore, e più presto verso 'l Polo, che da noi.

ARISTO. Ciò debbe succedere, se le rifrazioni orizzontali sono più grandi in queste contrade, che verso dell'Equatore, e più grandi verso 'l Polo, che quì, poichè le rifrazioni più grandi elevano gli oggetti. Or son' elleno effettivamente più grandi un terzo in circa nel nostro Clima, che verso dell'Equatore, e sono quasi doppie delle nostre verso 'l 55, o 56. grado di latitudine (1). Che dich'io? Gli Olandesi nel viaggio, che fecero verso 'l Nord nel 1596. avendo perduto il Sole, a' detta loro li tre di Novembre (2), cominciarono a rivederlo li ventiquattro di Gennajo, sedici, o diciassette giorni prima del tempo, in cui, secondo il calcolo astronomico, promettea 'l suo ritorno sull'Orizzonte. L'aria, cui respiriamo, essendo

1 Hist. de l'Acad. 1706. p. 103.

2 Luyts. *Astronomic. Institut.* Ouvrag. des Sav. Mars 1689. p. 50.

do più fredda, che verso dell'Equatore, ella è ancora più grossa, e vapori più grossi contiene: così ancora verso de' Poli è più grossa, che tra noi, e di più grossi vapori impregnata. Però, quanto più i vapori, e l'arie sono grosse, i pori sono tanto più solidi, e meno imbarazzati, ed i passaggi della luce sono più liberi.

Eudosso. Le rifrazioni sono nondimeno maggiori nell'acqua bollente, che nell'acqua fredda, poichè nell'acqua bollente i raggi più alla perpendicolare s'accostano (1).

Aristo. La ragione si è, perchè 'l calore ha cacciata dall'acqua bollente molt'aria, che chiudeva, ed imbarazzava i passaggi alla luce.

Eudosso. Non è cosa adunque, onde si resti sorpreso, se la distanza del Sole dall'Equatore si trovi esser minore nel solstizio invernale, come ha notato il P. Laval (2) di quello sia nell'estivo, poichè le rifrazioni esser debbono nel verno maggiori, e desse sono quelle, che aumentano l'elevazion degli oggetti.

In effetto gli oggetti guardati insieme orizzontalmente, non appariscono sempre nella medesima situazione. Dalla stessa fenestra, e dal medesimo punto vedesi un mulino, alle volte come seppellito in parte al disotto d'una fabbrica vicina, alle volte tutto elevato al disopra della fabbrica medesima, ed alle volte interamente nascoso (3).

Aristo. Le diverse temperature dell'aria interposta

1 Hist. de l'Acad. 1702. p. 15.
2 Mem. de l'Acad. 1706. p. 80.
3 Mem. de l'Acad. 1706. p. 80.

posta, la quantità, la consistenza, e la mescolanza de' vapori, causano codesta varietà. Strati differenti di vapori per l'aria sparsi, gli uni superiori, e più sottili, gli altri inferiori, e più grossi, più, o meno mescolati, delle rifrazioni or più grandi, ed or più picciole producono. Le rifrazioni più grandi elevano maggiormente gli oggetti, e fanno vedere tutto 'l mulino al disopra della fabbrica, che gli è vicina. Quelle, che sono mezzanamente grosse, elevano meno gli oggetti, nè mostrano il mulino, che in parte. L'aria è ella pura, e fuor di stato di produrre rifrazioni orizzontali molto sensibili ad una certa distanza? Gli oggetti non appariscono elevati dalle rifrazioni, ed il mulino resta interamente nascoso. Per la ragione medesima si ha veduto cento volte dal luogo medesimo le medesime Isole, e Rocche ora sparire, ed ora apparire nel Mare (1). Così dalla Sicilia or vedesi l'Isola di Malta, ed ora non la si vede.

Eudosso. Le rifrazioni d'un oggetto veduto sulla Terra sono tanto più grandi, quant'è più lontano l'oggetto, e più grandi la mattina, che a mezzo giorno, essendo uguali tutte l'altre circostanze (2).

Aristo. Ciò probabilmente succede, perchè allora più vapori, o vapori più grossi s'attrovano tra gli occhi, e l'oggetto.

Eudosso. Il vostro sistema sulle rifrazioni, Aristo, è verisimile; ma il cristallo d'Islanda non lo

1 *Ut millies mihi contigit*, dice il P. Schotti Mag. univ. P. 1. p. 214.

2 Hist. de l'Acad. 1706. p. 102.

roveſciarebbe? Queſto criſtallo ſi è una pietra molto traſparente, e più chiara ancora del più bel vetro. Un raggio, che cade perpendicolarmente ſulla ſuperficie di queſto criſtallo, divideſi in due. L'uno de' due penetra ſenza rifragnerſi, l'altro ſi rompe, e tutti due inſieme l'oggetto doppio rappreſentano. Quello, che non ſi rompe, ſiegue la regola ſtabilita; ma l'altro non infragnela?

Aristo. Cadendo ſul criſtallo, ſeguono tutti e due la Regola, ſe nella loro caduta perpendicolare all'Orizzonte, l'uno in piano orizzontale s'incontra, mentre l'altro cade ſovra un piano inclinato. Or ciò è quello, che ſuccede: concioſſiacchè le parti della ſuperficie del criſtallo d'Islanda hanno due facce, l'una delle quali è orizzontale, e l'altra inclinata, raddoppiando eſſe gli oggetti, che attraverſo ſi guardano, come i vetri a faccette. (1) Dunque i due raggi, o le due parti del raggio totale ſeguono la regola ordinaria delle rifrazioni ſino nel criſtallo d'Islanda, quantunque l'uno de' raggi ſi rompa, e l'altro no.

Eudosso. Ma ſe il raggio cade obbliquamente ſulla ſuperficie di queſto criſtallo, una parte del raggio penetra a dritta linea, mentre l'altra ſi rompe, ed iſviaſi. Ogni caduta obbliqua non dovrebbe ella eſſer, ſecondo la regola, ſempre accompagnata da una rifrazione?

Aristo. Poichè ogni parte della ſuperficie del criſtallo ha due facce, l'una orizzontale, e l'altra inclinata, nel mentre, che una parte del raggio cade obbliquamente ſovra una delle due facce, l'altra

1 Mem. de l'Acad. 1710. p. 342.

tra parte del raggio cade perpendicolarmente sull'altra. Adunque una parte del raggio penetrar debbe per dritta linea, come succede, mentre l'altra si rompe. E per conseguenza il nostro sistema sussiste, malgrado gli ostacoli, cui incontrar sembra nel cristallo d'Islanda.

Ma direte voi il perchè, Eudosso, quando si passi da un luogo molto rischiarato in un molto oscuro, sulle prime non si vegga più nulla?

Eudosso. La pupilla in un luogo molto rischiarato ristretta, per non ammettere quella quantità di raggi, che l'organo della vista offender potrebbe, resta ancora per qualche tempo ristretta nel luogo oscuro, e non ammette quantità di raggi deboli bastante alla distinzion degli oggetti.

Passate dal luogo oscuro nel rischiarato, sulle prime l'impression della luce è dolorosa.

Aristo. Perchè la pupilla, che s'è nell'oscurità dilatata per ricevere una quantità maggiore di raggi deboli, dimora per qualche tempo dilatata ancora nella gran luce, e troppa quantità di raggi vivi riceve. Quest'eccesso l'organo della vista offende.

Aristo. Gli uccelli di rapina sono molto acuti di vista.

Aristo. Questi uccelli, e la Civetta specialmente aprindo, secondo l'osservazioni del Signor Bedevole (1) la pupilla d'una molto straordinaria maniera, debbono ricevere sulla retina una quantità straordinaria di raggi. Quindi viene, che hanno la vista cotanto acuta, e che la Civetta vede

1 Biblioth. univ. Histoir. Avr. 1690. T. 17. p. 348.

di notte. La dilicatezza delle fibre della retina può entrarvi per qualche cosa.

La luce d'una torcia sembra più grande a una certa distanza di quello, che se fosse più vicina. Sembra per esempio più grande a 240. passi, che a 60.

Eudosso. La fiamma agita fortemente l'aria, e vivamente sino ad una certa distanza rischiarala. Ciò supposto, quando la fiamma è vicina, il diametro del corpo luminoso facilmente distinguesi dall'aria agitata, e rischiarata, che attornialo, perchè il corpo luminoso urta gli occhi più vivamente dell'aria. Ma quando la fiamma è lontana, non la si distingue più dall'aria agitata, e rischiarata, che la circonda. Questa si è la ragione, per cui se il diametro del corpo luminoso è più picciolo rispetto alla minor sua distanza dall'occhio di quello sia il diametro del composto del corpo luminoso, e dell'aria rischiarata, che lo circonda, rispetto ad una distanza maggiore, debbe egli apparir più picciolo da vicino, che da lontano. Supponghiamo per esempio, che 'l diametro della fiamma sola sia d'un' oncia, e la sua distanza dall' occhio di sessant' oncie. Dall'altra parte, che il diametro del composto della fiamma, e dell'aria rischiarata sia di cinque oncie, e la sua distanza dall'occhio sia di ducentoquaranta oncie. Il diametro della fiamma sola è più picciolo per rapporto alla sua distanza dall'occhio del diametro comun della fiamma, e dell'aria rischiarata per rapporto alla sua distanza. Poichè 'l primo non essendo che d'un' oncia, è contenuto sessanta volte

nella

nella sua distanza, ch'è di sessanta oncie. Ed il secondo essendo di cinque oncie non è contenuto sessanta volte nella sua, ch'è di 240. oncie. Per esservi contenuto 60. volte, bisognerebbe, che non fosse se non di 4. oncie, poichè 4. oncie solamente, moltiplicate per sessanta, fanno 240. e per la supposizione egli è di cinque oncie. Dunque una fiamma d'un'oncia di diametro parer debbe più picciola alla distanza di sessanta oncie, che a quella di dugento quaranta. In forza di questo principio la luce d'un torcio più grande ad una certa distanza apparisce di quel, che se fosse più vicina.

Ma finalmente, quando noi riguardiamo la Luna crescente, e che il restante del Lunar disco apparisce d'una maniera oscura, perchè il corno, che chiaro si vede, mostra di crescere ad una circonferenza maggiore di quella, a cui crescer mostri la parte della Luna oscurata?

Aristo. Perchè l'impressioni, che partono dal corno lucente, essendo molto più forti di quelle, che vengono dalla parte oscura della Luna, maggiormente spargonsi sulla retina, e vi formano per conseguenza un' immagine più grande.

Eudosso. Voi avrete osservati senza dubbio certi ritratti, che di guardarvi rassembrano, da qualunque parte voi li ravvisiate.

Aristo. Hann' eglino il naso volto un poco ad una parte, e gli occhi verso dell'altra. Perciò secondo, che voi siete situato, or questi ritratti ad una parte riguardar sembrano, perchè gli occhi sono a quella volti: or direste, che riguardino dall' altra, perchè a quella la punta del naso è

rivolta, ed essendo piano il quadro, voi non v'accorgete, che sieno gli occhi rivolti verso del luogo opposto.

Eudosso. Io veggo bene, che in materia d'ottica voi non la cederete. Non so se sarete così felice in materia ancor di cattotrica, e di diottrica, o in materia de' specchj, e degli occhiali. Al primo giorno noi ne diremo quattro parole.

Aristo. Io dirò volentieri il mio pensiero sulla cattotrica, perchè mi diletto molto de' specchj.

Eudosso. Ciò non mi rende maraviglia veruna.

TRATTENIMENTO XXI.

Sopra gli specchj, sugli occhiali, e su i vetri ardenti.

Aristo. LA Cattotrica è la scienza de' raggi riflessi, e per conseguenza de' specchj, che gli riflettono.

Sonovi de' specchj piani, de' convessi, e de' concavi. Tutte queste specie di specchj hanno le loro particolari proprietà.

1. Gli specchj piani, gli oggetti tali quali sono rappresentano, senza mutarne nè il colore, nè l'ordine, nè la grandezza. Duri questi, uniformi, e lisci, rimandanci i raggi come gli han ricevuti nello stesso ordine, e nella stessa modificazione, essendo l'angolo di riflessione sensibilmente uguale a quello dell'incidenza.

L'oggetto sembra d'essere al di là di questi specchj nella stessa distanza, in cui è, o che sembra esser

esser di quà. A misura, che io m'approssimo allo specchio del vostro Gabinetto, oppur, che da quel m'allontano, la mia immagine, che fassi veder di là, mostra d'avvicinarsene, o d'allontanarsene. Quando voi passeggiate nella Galleria di Versaglies, non credereste di veder un altro voi stesso a passeggiare in una Galleria vicina, e parallela? D'onde viene codesta innocente, e dolce illusione? I raggi, prima di rappresentare l'oggetto, vanno dall'oggetto medesimo allo specchio, e dallo specchio fino agli occhi ritornano.

Hanno eglino dunque, quando entran negli occhi, non solo la stessa disposizione, la stessa inclinazione, ma ancora la forza medesima, e la medesima direzione, che avrebbono, se venissero effettivamente dal punto, e dalla distanza, in cui l'oggetto sembra d'essere al di là dello specchio. Per conseguenza, ve lo debbono rappresentar, come fanno; e tanto più, quanto che l'anima gli oggetti naturalmente rapporta alla stremità de raggi dritti, che vengono ad urtar l'organo, o dirimpetto.

Alle volte la luce d'una sola candela, cadendo sovra un piano di vetro, con una obbliquità di gradi 45, incirca, sembra doppia di là dal vetro. Uno di questi due lumi è risplendente, e l'altro più debole. Il più risplendente è riflettuto dalla superficie anteriore del piano del vetro: il più debole è rimandato almeno in parte dell'aria sparsa sulla superficie del vetro posteriore. Umettate con acqua, con oglio chiaro, o con mele trasparente, e liquido codesta superficie, ed allora una

gran parte de' raggi non rifletteraſſi (1), apparentemente, perchè queſti fluidi non gli laſcieranno paſſare. I raggi riflettonſi, quando l'aria ſola copre immediatamente la ſuperficie.

2. Gli ſpecchj conveſſi rappreſentano gli oggetti più piccioli di quello che ſono. La conveſſità di cotesti ſpecchj fa, che i raggi efficaci non ſieno riflettuti ſino all'occhio (*a b*) (*c d*) (*Fig.* 37.) che da una molto picciola ſuperficie (*b d*). Vengonoeglino ad urtar l'occhio (*e*) ſotto angoli molto piccioli: quindi l'angolo di viſione è molto picciolo, e l'immagine dell'oggetto a queſt' angolo corriſponde. Così le palle di vetro ci rappreſentano gli oggetti in piccolo.

3. Per una contraria ragione lo ſpecchio concavo rappreſenta ad una certa diſtanza l'oggetto più grande di quello, che egli è, perchè i raggi (*a b*) (*c d*) (*Fig.* 38.) dalla ſuperficie concava riflettuti fanno un angolo maggiore; e ſe riguardiſi l'oggetto da un punto, dove l'occhio ſia più lontano, che il fuoco de' raggi, o il punto della loro riunione, l'oggetto roveſciato appariſce, perchè i raggi incrociarſi debbon nel fuoco (*e*) e dopo diſeparaſi; coſicchè, que' che dalla parte ſuperior (*f*) vengono, ſieno abbaſſo (*g*) prima d'entrar nell'occhio; e quelli, che vengono dalla parte inferior dell'oggetto, ſieno in alto. Se la Filoſofia vi dimagra, riguardatevi in uno ſpecchio concavo, che renderavvi la voſtra buona cera. Per quello ſpetta agli occhiali, ed alla diottrica, io laſcio, Eudoſſo, l'intrico a voi.

Eu-

1 Optique de Nevvton. l. 2. par. 3.

Eudosso. In effetto, piuttosto che a voi, gli occhiali a me converrebbono. La diottrica è la ſcienza delle rifrazioni, e per conſeguenza quella degli occhiali.

Sonovi degli occhiali di molte ſpecie. Avvene di ſemplici, e di compoſti. I primi fatti ſono d'un vetro concavo: i ſecondi, di più vetri. Di queſti ſecondi, alcuni non han che due vetri, ed altri ne hanno di più 3, 4 ec. (*Fig.* 39.)

Gli occhiali d'un vetro conveſſo dalla perpendicolar s'allontanano, e queſto allontanamento gli approſſima, e gli riuniſce in un punto, in un fuoco comune.

Quindi codeſti occhiali ingrandiſcono gli oggetti, perchè ſotto un angolo maggiore gli rappreſentano; e l'immagine dell'oggetto, come l'abbiam di già detto, a quell'angolo corriſponde. Queſti occhiali ſono buoni per i vecchi, il di cui criſtallino diſeccato non puote ammollirſi, ne farſi rotondo per qualunque ſforzo dell'occhio; per lo che avendo'l fuoco al di là della retina, non riuniſcono in guiſa i raggi, che que'dello ſteſſo pennello vadino a riunirſi ſulla retina medeſima. Così queſti occhiali l'unione loro ſulla retina ne procurano. Per lo ſteſſo principio, in vece di perfezionar la viſta negli altri, la rendono confuſa, perchè riuniſcono i raggi, prima che cadino ſull'organo della viſta, ove per conſeguenza non arrivano, ſe non dopo che ſi ſono incrociati, e da che ſi ſono ſparpagliati ſenza forza.

Il Microſcopio ſi è un occhiale. Il microſcopio ſemplice (*b c*) (*Fig.* 40.) è un picciol vetro conveſſo, che ingrandiſce conſiderabilmente gli oggetti.

Nella

Nella sua piccolezza, essendo molto convesso, egli causa delle gran rifrazioni. Queste gran rifrazioni approssimano i raggi rotti, e riunisconsi in un punto in gran numero. Approssimati, ed in un punto riuniti, sensibilmente allontanano l'une dall'altre, le parti del medesimo oggetto; per lo che l'occhio (1)situato nel punto di riunione vede le parti dell'oggetto secondo la direzione de' raggi, ed all'estremità de' raggi (*ab*) (*ac*) che progrediscono, allontanandosi verso di queste parti, con quella proporzione, con cui si sono uniti verso 'l punto di riunione.

Veduta col microscopio d'un Autor Inglese * la punta d'un ago finissimo, è ineguale, irregolare, ottusa, e larga, come la quarta parte d'un'oncia; il filo d'un rasojo è grosso, come la schiena d'un temperino, le fila d'una tela sono grosse come corde, tutt'i capelli, quasi rotondi, e più grossi verso l'estremità che alla radice; il piè d'una mosca finisce in due artigli così sottili, che entrano ne' pori più piccioli, per sospender la mosca ad un piano perpendicolare all'orizzonte, o a qualunque pietra liscia; la luce d'uno specchio ben liscio è solcata, e composta da un'infinità di corpi ineguali, che riflettono una luce di differenti colori. Il diamante medesimo perde veduto col microscopio la liscezza maravigliosa, che egli ha. Per bene scegliere un diamante, non dovrebbesi farlo col consiglio, per così dire, del microscopio, e prender quello, ch'egli altera meno?

Il

* Hoock. Micrograph. Journ. des Sav. 1666 p. 492.

Il carattere del microſcopio ſi è, di ſfigurare ciò, che v'ha di più bello, e d'abbellire ciò che v'ha di più odioſo. Dà e' a' brucchi, ed agli inſetti, che fanno orrore, della trinatura, delle più belle ſcaglie, e colori inimitabili, e fa della pelle più dilicata, e del più bel colorito, d'una bellezza follemente idolatrata, una confuſion di colori, ed un ammaſſo di creſpe da metter paura. Se ſi guardaſſimo col microſcopio, come ci guardiam nello ſpecchio, l'amor proprio minor ſtima farebbe d'un bene, fragile al pari dello ſpecchio medeſimo. Voi vedreſte nel mezzo della duriſſima punta degli acuti pungiglioni dell'ortica un picciol foro, per cui un liquor acre, e velenoſo, che ſta rinchiuſo alla baſe de' pungiglioni, nella parte punta s'inſinua, e cauſavi del dolore, col roſicare, e collo ſtracciare le fibre.

Il microſcopio ci ha ſcoperto un picciolo nuovo mondo. Io non parlo di que' piccioli animali, che formicolano nel mucidume del cacio, nel latte, nell'aceto, e nelle frutta vicine alla corruzione. Le piaghe medeſime non ne ſono eſenti. Che ſterminata quantità di piccioli inſetti nell'acqua di pioggia! Si ha veduto ad uſcire da un picciol verme quattro mille nova incirca (1). Io ho veduta una goccia di liquore, che dich'io? la centeſima parte d'una goccia, eſſer piena ceppa d'innumerabili animalucci, che camminavano, e vi ſi slanciavano or da una parte, ed ora dall'altra, con tanta libertà, come i peſci nel mare. Io ho vedu-

to

1 Mem. de Leipſick. 1723. Janv. p. 57. VVolfius Tom. 3.

to nella coda d'un ſerpe acquajuolo, e nel meſenterio d'un ranocchio dei ruſcelli di ſangue a ſcorrere, dividerſi, riunirſi, incrociarſi, e circolare con una inconcepibil preſtezza. Voi vedreſte in un picciolo pellicello ſino ſei zampe. Voi gli vedreſte la ſchiena di ſcaglie coperta, per conſervare apparentemente con la ſolidità di codeſta ſpecie d'armatura tutt'i vantaggi, che ha dalla natura ricevuti, e per eſſere in ſtato di far teſta contra de' ſuoi nimici.

Acciò 'l microſcopio, che gli oggetti ſinó ad un tal ſegno ingrandiſce, gli rappreſenti così diſtintamente, egli è neceſſario, che l'occhio s'attrovi nel fuoco del microſcopio, altrimenti l'impreſſion, che farebbeſi prima, o dopo della riunion degli oggetti, confuſa, e debol ſarebbe. Se col microſcopio ſi guarda così da vicino, faſſi per metter l'occhio nel fuoco del microſcopio.

Nel *1676.* il Sig. Lewenhoek, curioſo Ollandeſe, vide col microſcopio nell'acqua di pozzo, ch'era ſtata per lungo tempo in una pignata di terra nuova, ed invernicciata, un numero d'animali quaſi infinito, dieci mila volte più piccioli delle pulci da acqua, oſſervate altre volte ſenza microſcopio dal Sig. Svvamerdam; ed iſcoperſe nell'acqua di pioggia, caduta da' tetti della ſua Caſa, degli animali, molte migliaja de' quali meſſe inſieme, non uguagliavano in groſſezza un grano ordinario di ſabbia (1). Poſe e' in infuſione nell'acqua di neve del pepe, per lo ſpazio di tre ſettimane, o in circa; ed oſſervò in codeſta infuſione

1 Journ. des Sav. 1678. p. 128.

ſione una quantità prodigioſa di piccioli animali di groſſezza differente, di differente figura, e di diverſi colori. Credette di vederne in una goccia d'acqua almeno ſette, o otto mille; e così piccioli, che un milione d'animali di queſta ſorta non avrebbe forſe avuta la dimenſione d'un grano di ſabbia. Se meſcolavaſi molt'acqua piovana nell'infuſione, in cui nuotavano queſti animali, toſtamente morivano; e ſe non ſe ne meſcolava, che in poca quantità, non perivano. L'oſſervatore ne vide in una goccia d'acqua più di otto, o dieci mila, che col microſcopio pareano della groſſezza d'un grano di ſabbia. Ed il Sig. Hoock rinnovò queſt'oſſervazione alla preſenza del Re d'Inghilterra (1).

Preſſo poco in quel torno, il Sig. Hartſoecker, dotto Olandeſe, perfezionò i microſcopj, e fu il primo ad oſſervar nell'orina conſervata da qualche giorno, delle picciole anguille, e nella ſemenza di differenti animali, dei piccioli vermi, conſimili a' ranocchj naſcenti (2)

I maſchi nodriſcono in ſe ſteſſi dei milioni di queſti atomi viventi. Dice l'Sig. Levvenoeckio, d'averne veduti nella groſſezza d'un grano di ſabbia, cinquanta mille di conto fatto, nè più, nè meno. *Dixi, me vidiſſe in ſemine Galli Gallinacei 50 millia animalculorum viventium* (3). Nè l'eſperienza l'ha già ſmentito. Tal animale non porte-

rebbe

1 Ibid.1678. p.126.127.128.

2 Ibid.1671.p.355.Hiſt.de l'Acad.1725.p.138.

3 In Epiſt. ad Chriſtoph. VVren. 2. Janvar. 1683. Rep. des Lettr.p.107.T.2.

rebbe e'in se solo più animali reali, e vivi di que', che scopronsi con l'occhio disarmato sulla superficie della Terra?

Aristo. Il microscopio ha stranamente moltiplicate le specie.

Eudosso. Le scoperte sorprendenti, di cui siamo debitori al microscopio, hanno condotto lo spirito alla fabbrica de' sistemi, che forse vi sorprenderanno ancora di più.

Il Sig. Paullini in una dissertazione, che venne in luce l'anno 1703. vuole, che tutto sia pieno di vermi alla vista disarmata impercettibili, e d'uova di vermi, ma che non nascano dappertutto. Egli attribuisce a' vermi la maggior parte delle febbri maligne, e delle malattie contagiose. E se si crede a codesto Autore, i fuochi fatui non saranno, che piccioli vermi lucenti, ed alati, che vanno in truppa, come piccioli moscherini. Il Legno marcio, che luce la notte, non sarà luminoso, se non perchè contiene in se molti piccioli fosfori viventi (1).

Io ho veduto più d'una volta un Uomo di spirito, che attribuiva ugualmente a piccoli vermi e le malattie, e la guarigione. Sonovi (e'dice) de' piccioli animali, che la massa del sangue corrompono, e causano le malattie; e vi sono de' piccioli animali, che gli animali febbriferi ammazzano, e ci rendono la sanità. Che dich'io? All'udirlo, i corpi più duri non erano che ammassi d'insetti strettamente legati insieme, e la fiamma non era che uno sciame di vermicelli alati, liberi, ifviluppati, che se ne volavano rapidamente nell'aria. Ari-

1 Journ. des Sav. 1704. p. 373. 374.

Aristo. Quest'igniei animali; questi fuochi fatui animati, sono fatti per allegrare l'immaginazione, e ad essa apparentemente son debitori del lor nascimento. Il vostro Filosofo vedeva e' gli animali benefattori, e salutari ammazzar per guarirci gli animali velenosi?

Eudosso. Vedeali: almeno me ne assicurava. Diceami ancora, che li vedea anch'io, ma io non gli credea nulla. Avvi molto tempo però, che si sono veduti de' piccioli vermi nel sangue degli ammalati (1). L'aria, dicea Varrone, è piena d'animali impercettibili, che passando ne' nostri corpi col mezzo della respirazione, v' ingenerano delle malattie (2).

Il Signor Iobelot non è, che io sappia, arrivato a scoprire questi piccioli animali, fino ne' fuochi fatui, ma ha ben discoperto col microscopio un prodigioso numero d'animali singolari nell' infusioni di fieno, di paglia, di biada, di sena, di pepe, di salvia, di melone, di fenocchio, di frambaese, di the, di gherofano, d' Anemonia reale ec. Nell'infusione d'anemonia fatta nell' acqua comune, ha egli veduto un nuovo animale, d'una bella maschera ricoperto, rappresentante una ben formata umana figura. Ha veduto nell' infusione di paglia di biada, dei pesci novelli, e nel cuore di codesti pesci impercettibili degli alternativi moti di sistole, e diastole. Nell' infusione medesima egli ha veduti successivamente degli animali di specie differenti, ed ha veduti questi animali, che sen-

1 Dissert. Physic. Casati Dissert. 5.
2 Rep. des Lettr. T. VIII, p. 1286.

senza il soccorso del microscopio sarebbono per noi perduti, a saltare, slanciarsi, far de' bellissimi capitomboli, ed ischiffare tutti gli ostacoli al loro cammino, tanto hann' eglino gli occhi buoni (1). E dopo moltissime sperienze non si teme d'assicurare, che di 9000. sorte di piante conosciute dal Sig. Tournefort, non siavene quasi una, che essendo messa in infusione nell'acqua comune, non dia a capo d'alcune ore, o d'alcuni giorni, sia in Estate, sia nel Verno, una moltitudine innumerabile di piccioli animali viventi, che nuotar veggonsi nella più picciola gocciola d'acqua. (2) Finalmente il Microscopio fa veder le pulci, ed i più piccioli insetti in preda d'altri animali più piccioli, che gli rendono il male, che fanno a noi.

Aristo. Tutto ciò mi richiama alla memoria, e mi rende credibile ciò, che voi m'avete detto, Eudosso, di quegli animali ventisette milioni di volte più piccioli d'un tarlo, veduti col Microscopio dal Sig. de Malezieu.

Eudosso. Che dianſi ancor a' Microscopj alcuni gradi di perfezione, e voi resterete attonito a veder la materia sottil del Cartesio. Pel corso di ben sei mille anni si è dessa quella, che fa discerner gli oggetti sensibili. Finalmente anch' essa diverrà sensibile. Con più forte ragione, il Cacciator, che perderà di vista la Lepre, o il Cervo, sarà egli sempre diretto non dall'odore, come i Cani da caccia, ma dalla vista d'una lunga striscia di corpuscoli, che esaleran di continuo, e resteranno sul-

1 Journ. des Sav. 1719. p. 213. 214.
2 Mem. de Trevoux 1719. p. 1405.

ſulle tracce dell'animal fugitivo perſeguitato (1).

Che che ſiane, Ariſto, le migliaja d'animali, che dopo tante oſſervazioni curioſe noi abbiam veduto l'anno paſſato in una picciolissima gocciola d'acqua co' Microſcopj del Sig. Boyle, hanno ſempre qualche coſa di ſorprendente, ma nulla d'incredibile.

In vicinanza della ſuperficie della Terra ſvolazza apparentemente una prodigioſa quantità di piccioli animali di ſpecie differenti, che trovano la loro nodritura nelle differenti piante, e ne' minerali diverſi; che a codeſti minerali, e codeſte piante s'attaccano; che le loro uova ivi depongono; e che queſte uova naſcono nell'infuſioni, dove l'azion del liquido facilita gl'iſviluppi. Se la medeſima infuſione ſucceſſivamente degli animali di ſpecie differenti produce, la ragione ſi è, perchè la pianta medeſima ſi è la pianta favorita di molte ſpecie d'animali.

Gli occhiali, che fatti ſono d'un vetro concavo, i raggi rendono divergenti. I raggi, ch'eſcono da un vetro concavo, s'allontanano dalla perpendicolare (*ab*), poichè paſſano in un mezzo men libero, ed allontanandoſi dalla perpendicolare, s'allontanano gli uni dagli altri (*Fig.* 41.) Perciò queſta ſeconda ſpecie d'occhiali impediſce, che i raggi non ſi riuniſcano sì toſto. Per conſeguenza codeſti occhiali ſono buoni per quelli, che hanno la

(1) E' ſtato detto con tutta ſerietà nelle miſcellanee di Storia, e di Letteratura, che con un Microſcopio Ingleſe, che veder facea la traſpirazion ſenſibile del Santorio, ſi ha veduto gli atomi di Epicuro, e l'influenze degli aſtri. Quello, che in ciò maggiormente ſorprendemi, ſi è 'l ſerio, con cui viene ſpacciato,

vista corta, o che avendo gli occhi troppo rotondi, riunisconо i raggi prima, che cadano sulla Retina.

Il vetro convesso gli oggetti ingrandisce, perchè gli fa vedere sotto un angolo maggiore. Il vetro è egli convesso, o concavo da tutte e due le parti? L'effetto n'è più sensibile.

Co' vetri convessi, e concavi fassi una terza specie d'occhiali. Quindi i Telescopj, che ci hanno fatto vedere in Cielo de' nuovi moti, delle nuove Meteore, e delle Stelle novelle. Negli ordinarj Telescopj, e che sono più in uso, il vetro convesso riguarda l'oggetto, e si è questo l'obiettivo: il vetro concavo riguarda l'occhio, e si è l'oculare. Il primo i raggi unisce, il secondo gli disunisce, e difepara, affinchè non riunisconsi nell'occhio, prima di cader sulla retina.

Cosa vana sarebbe il parlare d'altra specie d'occhiali. Voi ne vedete bastantemente le proprietà ne' principj, che noi abbiamo stabiliti.

Aristo. Il Telescopio del Sig. Newton è troppo celebre, per passarlo sotto silenzio. Quali ne sono le parti essenziali? Quale n'è la loro situazione, il loro uso, il loro effetto?

Eudosso. Il Telescopio del Sig. Newton è composto d'un tubo, e di due specchj di metallo, l'uno concavo, l'altro piano, e picciolissimo, e d'un picciol vetro convesso. Il tubo del primo canocchiale, che si fece nel 1672. non era, che d'un mezzo piede (1). Il tubo di quello, che vedesi nell'osservatojo, e che vien d'Inghilterra, è di due piedi in

1 Journ. des Sav. 1672. p. 53. 29 Fev.

in circa. L'eſtremità, che guarda l'oggetto, è aperta, l'altra è chiuſa. Lo ſpecchio concavo (*a b*) (*Fig.* 42.) è in fondo del tubo, o nella ſtremità ſerrata. La cavità di queſto ſpecchio è volta verſo l'apertura del tubo. In vicinanza dell'apertura al di dentro ſi è lo ſpecchio piano, e picciolisſimo (*c d*) ſoſtenuto da una ſpecie di fil di ferro. Il piano di codeſto picciolo ſpecchio è inclinato verſo la parte ſuperior del tubo, ed un picciol foro (*e*) obbliquamente riguarda, che trovaſi in una delle parti del tubo. Il picciol vetro conveſſo è in queſto foro. I raggi, che vengono dall'oggetto, rincontrano prima lo ſpecchio concavo, ch'è in fondo al tubo. Lo ſpecchio concavo riflette, e riuniſce i raggi (*a c*, *b d*) ſul piano del picciolo ſpecchio. Queſto piano, ch'è obbliquamente ſituato, dirigeli verſo il picciol vetro conveſſo. Il picciol vetro conveſſo, che i raggi nell'occhio dello ſpettator riuniſce, mentre ch'egli ſeparali al di fuori, fa vedere nello ſpecchio piano, ed ingroſſa conſiderabilmente l'oggetto, verſo cui il cannocchiale è puntato: coſicchè quello dell'oſſervatojo, quantunque non ſia che di due piedi in circa, produce l'effetto d'un occhiale ordinario di otto, o di dieci piedi.

Negli occhiali ordinarj, i vetri, che i raggi traſmettono per iſcoprirci gli oggetti, a cauſa della ſolidità della ſua ſuperficie, molti raggi traſmettono, ma per l'irregolar teſſitura delle loro parti, molti altri ne fermano, il che debbe calcolarſi come perduto. La figura, la denſità, la liſcezza

viva, ed unita de' ſpecchj metallici, dirigono col mezzo della rifleſſione verſo degli occhi maggior quantità di raggi efficaci. Di quà almeno in parte viene apparentemente il vantaggio della nuova ſorta d'occhiali.

Ma, perchè i vetri a faccette lo ſteſſo oggetto moltiplicano?

Aristo. Il vetro a faccette (*Fig.*43.) ſi è un vetro, che molte ſuperficie piane contiene, e differentemente inclinate. I raggi (*a b c*) in ogni ſuperficie rotti vanno con l'inclinazione loro propia a riunirſi in un fuoco comune (*d*). L'occhio ſituato in codeſto fuoco riceve da tutte le ſuperficie dell'impreſſioni diſtinte, ma propie dell'oggetto medeſimo; e come lo ſpirito rapporta naturalmente gli oggetti all'eſtremità de' raggi dritti (*d a*, *d b*, *d c*) vedeſi da tutte le ſuperficie l'oggetto moltiplicato. Quindi l'effetto maravigliofo de' vetri a faccette.

Eudosso. Ma voi, Ariſto, in parlando de' ſpecchj concavi, nulla avete detto de' ſpecchj ardenti concavi, che bruciano per rifleſſione.

Aristo. Ma, Eudoſſo, in parlando de' vetri conveſſi, che i raggi rotti riuniſcono, voi nulla avete detto de' ſpecchj ardenti conveſſi, che abbruciano per rifrazione.

Eudosso. Sonovi degli ſpecchj ardenti di vetro, e ve ne ſono di rame, di conveſſi (*Fig.*44.) e di concavi (*Fig.*45.). I conveſſi abbruciano per rifrazione, ed i concavi per rifleſſione. L'efficacia degli uni, e degli altri in ciò conſiſte, che riuniſcono i raggi del Sole in un fuoco (*a*), come i vetri conveſſi,

o co-

ò come gli ſpecchj concavi. I raggi riuniti, le forze loro nello ſteſſo luogo riuniſcono, penetrano, agitano, diſordinano, diſeparano le particelle delle combuſtibili materie, che s'incontran nel fuoco. Le lamette dall'aria interna ſempre agitate dalla ſottil materia, che le circonda, e le penetra, ſtriganſi, e fanno in un tempo medeſimo giuocar 'l loro elatere. Le forze de' raggi, e dell'elaſticità dell'aria interiore, agindo ad un tratto ſulle parti medeſime, le ſcompongono, le rompono, le ſeparano, e da tutte le parti le ſlanciano. Quindi la fuſion de' metalli, e l'infiammazione de' corpi combuſtibili alla forza dello ſpecchio uſtorio.

Aristo. E' molto celebre quello del Palagio Reale.

Eudosso. Queſto ſi è un vetro conveſſo, che ha tre piedi di diametro. Il ſuo fuoco è alla diſtanza di dodici piedi, e lo ſi avvicina, e muove con una ſeconda lente d'un piè di diametro ſituata alla diſtanza d'otto piedi dalla gran lente, o dallo ſpecchio, di cui ſi tratta. Il fuoco alla diſtanza di dodici piedi, e ſenza la lente, che lo avvicina, ha un' oncia e mezza di diametro: avvicinato alla diſtanza di nove piedi col mezzo della ſeconda lente trovaſi riſtretto al ſegno di non aver che otto linee. Queſto riſtringimento le forze de' raggi riuniſce. Le materie, che nulla ſi altererebbono nel gran fuoco, fondonſi in un momento nel picciolo.

Il Sign. Tſchirnhaus Tedeſco, Accademico aſſociato, avea l'arte di fondere, e di lavorare vetri conveſſi d'un'enorme grandezza. Il fu Monſignor Duca d'Orleans fece venir d'Allemagna uno di queſti

sti specchj. L'oro fino esposto alla forza di queste tre cangiamenti soffre; fuma, si vetrifica, e salta in piccioli grani. Ad una certa distanza dal fuoco, l'oro isvapora in fumo. Posto un po più vicino, una buona parte dell'oro si muta in vetro violetto carico. Nel punto precisamente del fuoco, l'oro qual vino brillante, salta, e gitta a sette, o otto oncie di distanza delle piccole goccioline, che essendo ricevute, e riunite sopra un foglio di carta, e guardate col Microscopio sono piccole pallottoline d'oro, che una vera polvere aurea costituiscono (1). Ma un Fenomeno, che molto più mi sorprende, si è, che questo vetro ardente ha minor efficacia ne' gran calori, che ne' caldi ordinarj. Non avea e' quasi alcuna forza nell'estremo caldo del 1705. (2), ed alle volte ha appena otto giorni pienamente favorevoli pel corso intero d'una State.

Aristo. Probabilmente le zolforose esalazioni, che s'alzano in copia dalla Terra nelle maggiori vampe di State, e che nell'aria, e nella luce causano quel tremito, e quelle undulazioni, che notansi di tempo in tempo, tagliano il cammino ad una gran parte de' raggi, e gl' impediscono di cader sullo specchio, inviluppano quelli, che lo specchio attraversano, e vanno a riunirsi nel fuoco, gli tolgono la sua estrema sottigliezza necessaria per penetrare, ed incidere un corpo duro. Quest'eccesso d'indebolimento sorpassa l'eccesso di forza, che venir puote da' gran calori.

Eudosso. Questa congettura è confermata da due

1 Mem. de l'Acad. 1702. p. 143.
2 Hist. de l'Acad. 1705. p. 39.

due oſſervazioni del Sig. Homberg (1). Ancor ne' calori ordinarj, quando il tempo è ſtato ſereno per molti giorni ſeguenti, l'effetto dello ſpecchio non è così grande, come quando ſi ſcopre immediatamente 'l Sole dopo d'una gran pioggia. Perchè? Perchè la pioggia le zolforoſe eſalazioni precipita. Così tra lo ſpecchio, ed il fuoco mettete uno ſcaldavivande pieno di carboni acceſi ſotto de' raggi, che vanno dallo ſpecchio al fuoco, e voi vedrete, che l'efficacia de' raggi reſterà conſiderabilmente indebolita. E dove perde di ſua efficacia, ſe non nell'attraverſare le ſolfuree eſalazioni, che s'alzano dal carbone?

Gli ſpecchj uſtorj concavi hanno una proprietà, che non vi ſorprenderà forſe meno. Non ſolamente col mezzo di queſti i raggi del Sole, ma i raggi de' carboni acceſi, riflettuti v'accendono degli altri carboni ſpenti, e della polvere (2). Abbiate due ſpecchj di geſſo (*a*) (*b*) concavi, di figura parabolica, dorati, e bruniti al di dentro. Poſtateli dirimpetto l'uno all'altro alla diſtanza di ſei, di dieci, di diciotto piedi, coſicchè 'l loro aſſe (*n n n*) (*Fig.* 46.) ſia comune. Mettete nel fuoco (*c*) d'uno de' ſpecchj un carbone ardente. Mettete nel fuoco dell'altro ſpecchio (*d*) della polvere da Cannone. Con uno ſoffietto, la cui ſtremitade ſia curva, ſoffiate nel carbone contra dello ſpecchio, nel cui fuoco è poſto, immantinente, malgrado la lontananza della polvere dal carbone, la polvere infiam-

1 Ibid. 1705. p. 4.

2 P. Bettinus Apiar. 7. Progymnaſ. 1. Propoſ. 2. Schol. 1. Schott. Mag. univ. T. 1. p. 366. 410.

meraſſi, come ha fatto più d'una volta in ſimiglievoli circoſtanze (1). Due ſpecchj di piombo, d'ottone, o di legno dorato brucieranno ſcambievolmente le materie poſte ne' fuochi, un dell'altro. Che dich'io? S'ha veduto due ſpecchj sferici, l'uno di venti oncie di diametro, l'altro di diciaſsette, abbruciare in diſtanza di piedi cinquanta. (2) (3).

ARISTO. I raggi, che vanno paralleli ad urtare l'interna ſuperficie d'uno ſpecchio concavo, ſono riflettuti, e diretti al fuoco dello ſpecchio. Per conſeguenza i raggi medeſimi dal medeſimo fuoco, e da' medeſimi punti dell'interior ſuperficie partiti, ſe ne allontanano parallelamente dopo della rifleſſione. Ciò ſuppoſto, i raggi (*e*) partiti dal carbone acceſo, che nel fuoco (*c*) d'un concavo ſpecchio (*a*) s'attrova, e che ſono riflettuti dalla ſuperficie interiore di queſto ſpecchio, vanno ſempre paralleli, e formanti una ſpecie di cilindro, a cadere ſulla ſuperficie concava dell'altro ſpecchio (*b*), che riflettegli, e dirigeli verſo il ſuo fuoco (*d*) dove le loro forze unite la polvere da Cannone accendono. Ma perchè gli ſpecchj sferici bruciano più da lungi?

EUDOSSO. I raggi paralleli, che ſono dallo ſpecchio parabolico riflettuti, dopo la rifleſſione nel

1 Mem. de l'Acad. 1726. p. 165.

2 Sperienze del Signor du Fay. Mem. de l'Acad. 1726. p. 167.

3 I Geſuiti di Praga hanno ritrovato il ſegreto d'abbruciare in diſtanza di trentadue piedi con due ſpecchj concavi, ed un carbone poſto nel fuoco dell'uno de' ſpecchj. Mem. de Trev. Juillet. 1725. p. 1336.

nel punto medeſimo ſi riuniſcono. Riflettuti dallo ſpecchio sferico, ſi fanno vicini, ma non fanno capo al punto medeſimo. Il fuoco del primo non è, che un punto, quel del ſecondo è da più punti formato. Per conſeguenza un punto ſolo d'un carbone ardente diventa fuoco del primo, mentre che molti punti del carbone acceſo ſono il fuoco del ſecondo. Per la ragione medeſima nel primo un punto ſolo del carbone invia de' raggi, che diverrebbono paralleli in tempo, che nel ſecondo molti punti ne ſomminiſtrano; nè un ſol punto tanti ne ſomminiſtra, quanti ne ſomminiſtrano molti. Ciò ſuppoſto, gli ſpecchj, che gli uni dagli altri più raggi paralleli ricevono, bruciar deggiono più da lungi, poichè più raggi nel fuoco loro riuniſcono. Ora gli ſpecchj sferici quantità maggiore di raggi paralleli, gli uni dagli altri ricevono. E tanto più ne ricevono, quanto che 'l fuoco, d'onde i raggi brucianti ſono partiti, eſſendo più grande, il carbone, che l'occupa, da un numero maggiore de' ſuoi punti invia maggior quantità di raggi parallelamente riflettuti. Quindi alcuni carboni poſti in mezzo degli ſpecchj sferici, riſcaldar potrebbono una ſtanza non molto grande.

I raggi Solari hanno ancora più forza. Riflettuti da uno ſpecchio piano d'un piè quadrato ſovra un concavo di diciaſſette oncie di diametro, hanno eglino ancora forza ſufficiente per bruciar nel ſuo fuoco in diſtanza di ſecento paſſi (1). Qual effetto produrrebbono adunque molti ſpecchj piani diretti verſo del luogo medeſimo, ed in forma di pira-

1 Mem. de l'Acad. 1726. p. 172.

piramide disposti? Quanto più d'angoli, o di lati avrà la piramide, in tanto maggior quantitade verranno da essa i raggi riuniti. Un cono scavato, e troncato (*a*) (*Fig.*47.) farà cadere sullo stesso punto (*b*) l'azione d'un' infinità di raggi. L'incendio de' Romani vascelli causato da' specchj d'Archimede diverrà ben tosto un fatto verisimile.

Aristo. Ma perchè i raggi di materia eterea, che le vibrazion loro immediatamente dal Sole ricevono, e che da' specchj diversi sono riflettuti, hanno eglino maggior forza per abbruciare, che i raggi riceventi l'impression loro immediatamente dal fuoco, che noi accendiamo?

Eupossо. Eccovi sopra ciò alcune congetture. 1. I raggi del Sole, che cadono su i specchj sono paralleli, o quasi paralleli, a causa della loro distanza dal Sole. Quindi avviene, che la riflessione, o la rifrazione in maggior numero su i corpi combustibili gli riunisce, e quest' eccesso di raggi riuniti si è un eccesso di forza. I raggi, che partono dal fuoco, sono meno paralleli, sia ciò a causa della prossimità del fuoco, sia, perchè le particole del fuoco terrestre tendono più in alto, che verso dell'Orizzonte, d'onde nasce, che la riflessione, o la rifrazione gli riunisce in più picciol numero su corpi combustibili, ed il difetto de' raggi riuniti si è un difetto di forza.

2. Le stremità de' raggi, che le vibrazion loro dal fuoco ricevono, sono nella superficie d'aria, che il fuoco circonda. Per conseguenza il fuoco, che urta i raggi negl'insensibili tuboli aerei racchiusi, urta l'aria; la superficie dell'aria col suo elatere resiste,

reſiſte; e quanto più della reſiſte, tanto più rintuzza l'impreſſione dell' ignite particelle ſu' raggi dell' eterea materia. Ma le ſtremità de' raggi dall'azion del Sole percoſſi, ſono fuori dell'aria, nè l'elaſticità dell'aria i colpi indeboliſce. Quindi, s' io preſento al Sole la mia mano, e che fiſſamente riguardila, mentre che la mano ſente appena qualche alterazione, i miei occhi reſtano offeſi, perchè i raggi portano ſino nell' interno dell'occhio la violenta agitazione, che hanno ricevuto fuori dell'aria. Ma ſe approſſimo gli occhi, e la mano al fuoco, ſente la mano un eccesſivo calore, mentre negli occhi ſento appena qualche alterazione, perchè l'elatere dell'aria l'azion iſmorza delle particelle ignite ſu' raggi ne' tubi inſenſibili dell'aria ſteſſa racchiuſi. Ricevete per congetture ſoltanto ciò, che vi preſento per ſemplici congetture.

Aristo. Si è finalmente, Eudoſſo, un molto ordinario Fenomeno l'abbruciar i corpi combuſtibili con un vetro ardente; ma come fareſte voi per abbruciarne col ghiaccio?

Eudosso. Farei come ha fatto il Sig. Mariotte. (1) Farei prima bollire per mezz' ora in circa dell' acqua netta, acciò l'aria ne uſciſſe. Indi ſporrei ad un freddo gagliardo due oncie di queſt'acqua. Quando ſi foſſe aggelata, farei fondere al fuoco le ſtremità del ghiaccio, ſino che aveſſe acquiſtata una figura ſferica da tutte e due le parti; oppure laſcierei agghiacciar l'acqua in un vaſo concavo, dove prendeſſe nell'aggelarſi una con-

veſſa

1 Journal des Say. 1672. 29. Fev. p. 59.

vessa figura. Allor con un guanto presenterei al Sole questa specie di vetro ardente, e secondo il principio de' vetri convessi, i raggi, per forza della rifrazione in un comun fuoco riuniti, accenderebbono della polvere fina. Così il ghiaccio produrrebbe'l fuoco, come ha fatto altrevolte, e la fiamma uscirebbe in certa maniera dal seno del ghiaccio medesimo, come in un tempo caldo, e sereno, la si ha fatta (1) uscire da una caraffina ripiena d'acqua.

Ma non ci scordiamo, Aristo, che dopo aver parlato delle cose, che concorrer ponno ad ajutare la vista, e della maniera, con cui gli oggetti colorati ravvisansi, si dee parlare dei colori medesimi; materia, che merita senza dubbio per lo meno un intero Trattenimento.

TRATTENIMENTO XXII.

Sopra i colori, spiegati secondo 'l sistema del Signor Newton.

Eudosso. Può darsi, Aristo, un piacere più puro, e più piccante a un tempo, di quel, che nasce dalla vista d'una prateria smaltata di fiori differenti, o d'un giardino, che presenta a' vostri occhi la gionchiglia, il ranoncolo, e'l tulipano nella Primavera, la rosa, ed il gherofano nella State; l'amaranto nell'Autunno? Per me questa varietà di colori violetti, azzurri, verdi,

1 P. Schott. Mag. Univ. par. t. 1. 5. p. 479. *Hac arte ignem aqua accendimus.*

di, gialli, rossi, mi rapisce. Non vi si vede per entro loro i tratti della Sapienza, che gli ha formati? Io non maravigliomi punto, che la vista d'un semplice fiore impegni i Santi a lodare, e benedir l'Autore della natura.

ARISTO. I colori sono gli allettamenti degli occhi, ed una (bisogna confessarlo) delle maggiori dolcezze della vita. Trovasi sempre un novello piacere a considerare le dipinture de' bicchieri, coppe, ed altre miscee, perchè si pensa, che l'arte ve l'abbia dipinte co' colori, che la natura medesima sembra avere sparsi sopra gli oggetti.

EUDOSSO. Ma i colori, che sparsi sembrano sopra gli oggetti, vi son'eglino realmente, ed in fatti sparsi sopra gli oggetti medesimi.

ARISTO. I colori non sono più su gli oggetti, tali e quali li veggiamo, di quello, che l'armonia d'un concerto sia nell'aria tal e quale l'intendiam con l'orecchie. Chiudete gli occhi dopo d'aver riguardato'l Sole. Voi vedete una luce, il di cui splendore va scancellandosi, prendendo successivamente colori differenti, come'l rosso, il verde, l'azzurro, il violetto. Ora questi colori non son già reali, ma sole apparenze. Quando attraverso d'un triangolar prisma, una muraglia affatto spoglia rimiro, sembrami questa colorata, e d'un punto d'Ungheria inimitabile rivestita. Que' colori così vivi, e con tanto artificio disposti, son'eglino sulla superficie della muraglia? Se così fosse, a fornire un'appartamento molto poco si spenderebbe. I colori, tali e quali veggonsi, come i suoni appunto, tali e quali s'odono, non sono

a par-

a parlar propriamente, che modificazioni della noſtr'anima. Ma queſte modificazioni ſono prodotte dalla modificazione d' una inſenſibil materia, che l'organo della viſta urta, ed a queſta materia diſpoſta in guiſa di produrle daſſi'l nome di colore. Si poſſono conſiderar i colori, prima per rapporto all'anima, e non ſono, che ſenſazioni. 2. Per rapporto agli oggetti colorati; e non ſono, che certe diſpoſizioni, e certa teſſitura di particelle. Il calore, che fa divenir roſſi i gambari, non eſſendo, che un moto, non può dar loro, che una nuova diſpoſizione, che un nuovo ordine, una nuova ſituazione di parti. 3. Per rapporto all'impercettibil fluido, dagli oggetti ſino all'organo della viſta diſperſo; ed in queſto ſenſo ſpecialmente s'ha a trattar de' colori. Che coſa ſono adunque i colori preſi in queſt'ultimo ſenſo?

Eudosso. Il Sig. Deſcartes, ed il P. Malebranche, pretendono, che i colori ſieno modificazion della luce. Secondo 'l penſier del Carteſio (1), ſono rapporti del moto dritto de' globuli celeſti, e del loro moto circolare attorno 'l ſuo centro. Se 'l circolar moto è dell'altro molto più pronto, naſce il color roſſo. Se è ſoltanto un po più pronto, ne naſce'l giallo. Per lo contrario, il moto dritto è egli molto più rapido? Naſce l'azzurro. E' ſolamente un po più forte? ne naſce 'l verde. Secondo 'l P. Malebranche, i colori conſiſtono nelle più, o meno pronte vibrazioni della luce. (2)

Aristo. Il ſiſtema del Sig. Newton ſopra i colori,

1 C.8.Metheor.Roh.p.1.c.28.
2 2.Entretien Metaphiſ.

lori fassi di giorno in giorno più celebre. La novità previene in suo favore.

Eudosso. E si lascierebbe prendere un Filosofo da una cert'aria di novità?

Aristo. Io non so se sia un mio inganno, ma il sistema sembra molto verisimile. Io udj jeri volontierissimamente uno de' suoi Partigiani, che spiegommelo in poche parole.

Eudosso. Ed io avrei un sommo piacere, che ancor voi in quest'oggi lo disviluppaste a me.

Aristo. Nell'ipotesi del dotto Inglese 1. I colori sono una particolar disposizione de' raggi luminosi, propria a far rilevare del rosso, o del giallo ec. (1)

2. Avvi nella luce sette specie di raggi, ed ogni specie il suo color seco porta; per conseguenza vi son nella luce sette specie di principali colori, cioè rosso, aranciato, giallo, verde, azzurro, Indaco, e violetto (2); nè un raggio, che porta un colore, giammai l'altro porta. Volete vedere il fenomeno? L'esperienza richiede una camera oscurissima, un buco rotondo in un balcone largo un terzo di pollice incirca, e che riceva i raggi del Sole. In effetto, ad una certa distanza da una carta, che i raggi rotti, e separati rifletta, esponete a' raggi del Sole un prisma triangolare: voi vedete sulla carta sette colori molto distinti, ed in quest'ordine disposti: rosso, aranciato, giallo, verde, azzurro, indaco, violetto. Fate nella carta una piccola apertura, che non lasci passare, se non una spe-

1 Optic. Newt. p. 102.
2 Ibid. p. 105.

ſpecie di raggio, che porta, per eſempio, il roſſo, o'l violetto: rompete di bel nuovo 'l raggio con un ſecondo priſma, e con un terzo ancora: fatte girar i priſmi ſul loro aſſe, il raggio differentemente rotto, e differentemente riflettuto (1) ſempre la ſpecie medeſima di color rappreſenta, come ha notato recentemente il Sign. Gauger nelle ſperienze, che ha rifatte dopo del Sig. Nevvton.

3. Ogni raggio prende 'l nome dal colore, che porta. Nè è già, che ſia realmente colorato (2), ma perchè cauſa un'apparenza di colore piuttoſto che un'altra. Una ſpecie di raggio produce negli organi delle vibrazioni d'una certa grandezza, e le vibrazioni d'una certa grandezza producono nell'anima la ſenſazione d'un certo colore; preſſo poco, a quella guiſa, che le vibrazioni d'una certa grandezza nell'aria fan naſcer nell'anima la ſenſazione d'un certo ſuono. Per eſempio, i raggi d'una ſpecie producono le più corte vibrazioni, per far vedere 'l violetto: i raggi d'un'altra ſpecie producono le vibrazioni le più diſteſe, per dar del roſſo (3). Le prime le più corte vibrazioni cauſano, perchè ſono compoſte di corpicciuoli più piccioli. I più piccioli corpicciuoli, avendo minor forza degli altri, fanno minor impreſſione. Così 'l violetto, che naſcer fanno, è'l più oſcuro, ed il più debole tra' colori. Le ſeconde cauſano le vibrazioni più lunghe, perchè ſono compoſte di corpicciuoli più groſſi. I più groſſi corpuſcoli, avendo

1 Optic. Nevvt. p. 99.
2 Ibid. p. 20. 25.
3 Ibid. p. 102. l. 3. quæſt. XIII.

vendo maggior forza degli altri, fanno ancora un'impressione più forte. Così 'l rosso, che da questi è prodotto, si è 'l più forte colore, ed il più risplendente. Dalla differente grossezza ne' corpuscoli degli altri raggi, nasce la differenza degli altri colori. Quindi, i raggi rossi, i raggi aranciati, i raggi gialli ec.

4. I raggi de' colori differenti hanno 'lloro differente grado di rifrangibilità(1). Il violetto, per esempio, più del rosso dirompesi. Così, quando i raggi violetti escono d'un vetro fatto in forma di lente, più s'avvicinano, e si riuniscono più presto, che i raggi rossi; ed il fuoco di quelli formasi più vicino alla lente, che il fuoco di questi (2). Dopo la rifrazione del prisma, voi vedete i sette colori principali segnati sulla carta in quest'ordine. Il rosso, l'aranciato, il giallo, il verde, l'azzurro, l'indaco, il violetto. E tutti codesti colori sono da' raggi formati, che prima di romperli cadono sul prisma con l'angolo medesimo d'incidenza. Immaginiamoci in un raggio solido diversi piani, o diversi strati di raggi, o dei colori di tutte le specie. Prima che i raggi cadano sul prisma, impedite la caduta dello strato superiore, o dell' inferiore, o di quel di mezzo con l'interposizione d' un corpo opaco: voi vedrete della diminuzione in tutti i colori.

5. Il raggio rosso ha rifrangibilità minore. Il violetto ne ha di più (3). Gli altri ne hanno più, o meno, a proporzione, che più al rosso, o al

1 Ibid. p. 20.

2 Ibid. l. 1. p. 1. 7. Prop. 5 Ibid. p. 134.

violetto s'accostano con l'ordine, di cui si ha parlato. In effetto 1. Il rosso (*a*) (*Fig.* 48) è il più basso sulla carta (*a b*) che riceve i colori, che hanno attraversato'l prisma. Al disopra del rosso (*a*) in quest'ordine, e sempre ascendendo, l'aranciato, il giallo, il verde, l'azzurro, l'indaco, ed il violetto (*b*). Se codesti raggi si fan passare, ma successivamente, ad uno alla volta, per un secondo prisma, il rosso rompesi meno dell'aranciato: l'aranciato, meno del giallo ec., ed il violetto più di tutti. I raggi, che soffron nel primo prisma una rifrazion maggiore, ancor nel secondo, nel terzo, e nel quarto a soffrir seguono una rifrazione più grande.

6. Perchè i raggi violetti son' eglino i più pronti a dirompersi? Perchè sono composti di corpicciuoli più piccioli. I più piccioli corpicciuoli, avendo minor forza per vincer gli ostacoli, sono più facilmente sviati. Perchè i raggi rossi sono eglino i meno disposti a rompersi? Perchè sono composti di corpicciuoli più grossi. I più grossi corpuscoli, avendo forza maggiore per vincer gli ostacoli, sono più difficilmente disviati. Così gli altri raggi, più, o meno diromponsi a proporzione della grossezza de' lor corpicciuoli.

I raggi, che più si rifrangono, sono que', che ancora più si riflettono. Quando si fa girar un prisma attorno del suo asse, e che i raggi, che lo han penetrato, sono obbligati a riflettersi, que' che più si rifrangono, a riflettersi sono i primi. (1)

7. Di molti raggi di colori differenti, se ne può com-

1 Optic. p. 50.

compor uno, che qualcheduno de' colori principali rappresenti, o qualchedun de' mezzani (1).

8. I raggi, che ugualmente rifrangonsi, e che composti non son di raggi di differenti colori, raggi omogenei, e semplici s'appellano. Chiamansi raggi eterogenei, e composti quelli, che sono formati di raggi di colori differenti, oppur di raggi, che hanno differenti gradi di rifrangibilità. (2)

9. Dalla mescolanza de' sette principali colori il bianco risulta (3). Con un vetro fatto a guisa di lente riunite i sette raggi della luce del Sole separati dal prisma. Voi vedete un color bianco nel punto, in cui 'l Sol si dipinge. Togliete il passo a qualcheduno di questi raggi: il bianco sparisce, senza che i raggi differenti perdano il loro proprio colore; perocchè dopo d'essersi incrociati, vanno a farlo veder sul piano, che gli riceve. Secondo la differenza de' raggi disviati, la mestura di quelli, che riuniti restano, è colorata differentemente. Lasciate andar di bel nuovo gli isviati per la lor prima strada, si riuniscono tutti, come per l'avanti, ed il bianco novellamente apparisce.

10. Finalmente, perchè i corpi differentemente colorati appariscono? Perchè la figura de'loro pori, la tessitura, e la consistenza delle loro parti, riflettono maggior quantità di raggi d'una certa specie, mentre trasmettono, o assorbono la maggior parte degli altri. (4) I corpi rossi, per esem-

1 Ibid. p. 113. 131.
2 Ibid. p. 4.
3 Ibid. p. 112.
4 Ibid. p. 103. 155.

plo, maggior quantità di raggi roſſi riflettono; Così immerſi ne' raggi omogenei di codeſto colore, compariſcono d'un più vivo, e riſplendente roſſo veſtiti. Il vermiglio non è giammai più brillante, che in un roſſo omogeneo, e ſemplice. Brilla e' meno in una luce verde, e meno ancor in un'azzurra. L'oro i raggi gialli riflette, quando paſſar ne laſcia degli altri. Concioſſiacchè ſe ſi ponga tra la luce, e l'occhio, una lama d'oro ſottiliſſima, la luce l'attraverſa, ed azzurra, o verde appariſce (1). Quanti vetri non traſmettono certi colori, in tempo, che ne rifletton degli altri? La ſomma poroſità de' corpi queſto penſier favoriſce. In effetto l'oro, che peſa diciannove volte più dell'acqua, e che per conſeguenza è denſo diciannove volte di più, ha nondimeno tant' interſtizj, che la materia magnetica lo penetra ſenz' oſtacolo. Che dich' io? Riceve e'ne' ſuoi pori l'argento vivo, e laſciaſi ancora penetrar dall'acqua. Si ha veduto ad uſcir l'acqua da una palla d' oro ſcavata, e violentemente compreſſa, ſenza ſegno di ſfenditura, nè d' apertura veruna (2). Quindi qualunque ſuperficie colorata maggior quantità di raggi del ſuo colore rimanda, che di qualunque altra ſpecie, e da codeſt'eceſſo ancora il ſuo colorito ne trae.

Finalmente un Uomo, che fece ſperienze così curioſe ſopra i colori; che ſeppe così ben ſeparare i raggi, e far, per così dire, la Notomia della luce, ed a cui debbeſi l'invenzione d' un così bel

1 Ibid. p. 153.
2 Ibid p 228.

bel telescopio, meritava di goder della luce fino agli 85. anni, come ha fatto 'l Sign. Newton, senza bisogno d'occhiali. (1)

Eudosso. Il nuovo sistema, Aristo, vi va molto a grado. Ma la mestura di diversi liquori chiari, e trasparenti, colori differenti produce. Versate dell' acqua forte sopra i colori, questi svaniscono, e riprendono i liquori la loro trasparenza primiera.

Aristo. 1. Questi liquori oliosi, o salini, sulle prime appariscono trasparenti, e chiari, perchè aprono i passi liberi a differenti specie di raggi. 2. Ma nella mescolanza, delle molecole formansi, che riflettono molto maggior quantità di raggi d' una certa specie, che dell'altre, onde è attraversata la mestura, o che in questa vi si trovano come assorbite. Quindi i colori, che veggonsi nascere ad un tratto. 3. Ma le punte, ed i sali taglienti dell'acqua forte, che sulla mestura colorata si sparge, dividono, dissipano le molecole, aprono nuovi passaggi alla luce, e così sparir fanno i colori, ed ai liquori colorati rendono la loro trasparenza.

Eudosso. Tentiamo alcuni cangiamenti de' colori.

Io ho disciolto nell' acqua comune del vetriol bianco. Ho lasciato in infusione per una mezza giornata nell'acqua comune della galla ridotta in polvere. Ho feltrato separatamente con un sottil pannolino, e la dissoluzione del vitriuolo, e l' infusion della galla; l'una, e l'altra di queste due

1 Hist. de l'Acad. 1730. p. 170.

infusioni è chiara, e trasparente. Non faccio che mescolarle, e nera la mestura diventa.

Aristo. Le vitriuoliche particelle, e quelle della galla, essendo unite, formano delle molecole bastantemente solide, e grosse per imbarazzare, e chiudere i passaggi alla luce; e bastantemente porose, e flessibili per assorbirla, senza che risalti in guisa di far impressione sull'organo della vista. Quindi questa debolezza, o questo difetto di luce, d'onde nasce il nero colore della mestura.

Eudosso. Io verso un acido, un po d'acqua forte sulla mestura nera..... Fassi tosto chiara, e trasparente.

Aristo. Perchè l'acido, dissipandone le molecole, ristabilisce alla luce i passaggi.

Eudosso. Gitto su quest'ultima mestura dell'oglio di Tartaro per deliquio..... Il nero di bel nuovo ritorna.

Aristo. Perchè le parti del vetriuolo, e della galla, non essendo più sminuzzate, e separate dagli acidi dell'acqua forte, restando per lo contrario assorbite dagli alcali dell'oglio di Tartaro, ritornano insieme, e riunisconsi, come per l'avanti in molecole, che alla luce chiudono'l passo, o che dentro di loro l'assorbono, nè riflettenla, che debolissimamente.

Eudosso. Con la tintura di legno d'India infuso nell'orina recente, io mescolo dell'oglio di Tartaro..... La tintura prende un color violetto.... Indi io vi mescolo molta acqua, e la tintura diviene azzurra.

Ari-

Aristo. E' violetta la tintura, quando riflette più raggi violetti, che d'altra ſpecie. Ella è azzurra, quando una maggior quantità di raggi azzurri rimanda. Per lo ſteſſo principio naſce un bell' azzurro dalla meſcolanza dell'alume col ſugo de' fiori d'Iride (1).

Eudosso. Volete voi un bel color verde? Un po d'acqua, e d'oglio di Tartaro ſopra dello ſciroppo violato, rende ad un tratto codeſto colore.

Aristo. Codeſto Fenomeno ancora col principio ſteſſo diſpiegaſi. Ma io vorrei un color giallo. Il color dell'oro piace ancora al Filoſofo.

Eudosso. Verſiamo dell'acqua di calce preparata di freſco in una diſſoluzione di ſublimato corroſivo. Ecco ad un tratto il color giallo. . . . Io non faccio, che aggiongervi dello ſpirito di ſalpietra, ed il giallo ſpariſce . . . . Voi mi direte ancora, che le particelle della calce, e del ſublimato corroſivo, fanno ſulle prime delle molecole, che una maggior quantità di raggi gialli riflettono; e che le molecole diſſipate dall'acqua forte ceſſano di riflettere queſt'eccesſo di raggi.

Aristo. Per la ragion medeſima, lo ſpirito di vitriuolo meſcolato in una tintura di fiori di pomo granato, rende un colore, che tira all'aranciato.

Eudosso. Ma ecco la diſſoluzione del ſublimato corroſivo, e dell'oglio di tartaro fatto per deliquio. I due liquori ſono traſparenti, e chiariſſimi: io gli meſcolo, e di già la meſtura è divenuta roſſa.

Aristo. I liquori col meſcolarli inſpeſſiti, i

1 Mariot. p. 695.

raggi rossi, che ogni liquor separato lasciava passare, riflettono.

Eudosso. Sulla mestura rossa versiamo dello spirito d'orina, o di sale armoniaco: agitiamo un po 'l vetro. . . Di già la mestura è bianca, quanto il latte.

Aristo. Perchè la nuova mestura riflette in una volta molti raggi di tutte le specie.

Eudosso. Finalmente un po d'acqua forte fa il color bianco da' vostr'occhi sparire, e rende al liquore la sua trasparenza primiera.

Aristo. Le molecole dell'azione dell'acqua forte dissipate non rimandano più in una volta molti raggi di tutte le specie; per lo che il color bianco sparisce. Ma la luce trova dei passaggi dritti, e liberi attraverso del liquore, d'onde viene la sua trasparenza primiera.

Eudosso. L'arco-baleno tutt'i principali colori riflette con lo stesso ordine del prisma.

Aristo. Non apparisce l'arco-baleno, che in un tempo piovoso, e quando il Sole è sull'Orizzonte. Or le goccie d'acqua della nugola, su cui quest'arco disteso rassembra, rompono i raggi del Sole a proporzione della loro rifrangibilità, come 'l prisma, e separando alla maniera stessa i raggi di qualunque specie, dà loro la disposizione medesima. Quindi i colori dell'arco-baleno con quest'ordine: il rosso, il dorè, o rancio, il giallo, il verde, l'azzurro, l'indaco, il violetto.

Eudosso. Veggonsi d'ordinario due archi in una volta, l'uno nell'altro. Nel più picciolo, la superficie convessa è rossa, e violetta la concava: il mezzo è verde (*Fig.* 49.).

Ari-

Aristo. Nel più picciolo (*ab*), i raggi del Sole (*es*, *fs*) cadono sulla parte superiore dell' acquee gocciole (*ef*), e dopo d' essersi riflettuti in ogni goccia una volta, escono dal basso rompendosi, per riunirsi nell'occhio (*o*). La rifrazione de' raggi rossi è minore di quella de' verdi: quella de' verdi è minore di quella de' violetti. Il rifragnimento de' raggi, quanto è men grande, tanto più è elevata la stremità de' raggi, che trovasi nella nugola. Per conseguenza i colori, che alla stremità di questi raggi appariscono, parer deggiono più elevati. Questa si è la ragione, per cui la convessità del più picciol arco parer dee rossa, il mezzo verde, ed il concavo violetto.

Ma nel più grand'arco (*cd*), i raggi (*gs*, *hs*) del Sole, entrano per la parte inferiore delle goccie d' acqua (*gh*), e dopo d' essersi in ciascheduna goccia riflettuti due volte, escono per la parte superiore, dove romponsi per un verso contrario, per venir così a riunirsi nell'occhio (*o*). Per conseguenza, come i raggi violetti più dei verdi si rompono, ed i verdi più dei rossi, la stremità de' raggi violetti, dove 'l color violetto apparisce, è più elevata per rapporto all'occhio, che quella de'raggi verdi; e quella de' verdi, più di quella de'rossi. Questa si è la ragione, per cui nell'arco maggiore, il convesso è violetto, il mezzo verde, e concavo il rosso.

Eudosso. L' arco più picciolo ha dei colori molto più vivi del grande.

Aristo. Perchè i raggi nel più grande soffrono due riflessioni, ed una sola ne soffrono nel più picciolo.

Eu-

Eudosso. Voi forse spiegherete molto felicemente i colori dell'arco-baleno. Ma quella specie di corona luminosa, ed alle volte colorata, che attorno del Sole, e della Luna si vede, a che l'attribuirete voi? Come spiegherete i Parelj, o i Soli moltiplicati?

Aristo. 1. Una nugola agghiacciata, e disposta, come in forma di vetro lenticolare sotto del Sole, o della Luna, ovvero attorno del Sole, e della Luna, romperà due volte i raggi della luce, per riunirli da ogni parte nell'occhio. Questi raggi nell'occhio riuniti, ma sempre più divergenti fino alle nugole, vi faranno vedere una specie di Corona luminosa, che sarà la base d'un cono luminoso, il di cui apice sarà nell'occhio. La corona sembrerà colorata, secondo che la nugola separerà più, o meno i raggi dirotti.

2. Se diversi piani di nugole dense, ed agghiacciate sono situati talmente, che i raggi dal Sole ricevano, e come tanti specchj, fino a' nostri occhi riflettangli, si vedranno su questi piani immagini differenti del Sole; e così appariranno, come specie di nuovi Soli, o Parelj.

Voi vedete, Eudosso, bastantemente il mio pensiero intorno la materia de' colori, quando mi farete voi parte del vostro sulla materia medesima?

Eudosso. Quando io avrò il piacere di rivedervi.

TRAT-

TRATTENIMENTO XXIII.

Spieganſi i colori in un altro ſiſtema.

EUDOSSO. PEr eſplicarmi, Ariſto, ſopra i colori, io chiamo raggi efficaci quelli, che fanno un'impreſſion ſenſibile ſulla viſta. 2. Chiamo raggi interrotti i raggi efficaci, tra quali maggior, o minor quantità di raggi interrotti ſi trova. 3. A' raggi efficaci io dò il nome di luce, e chiamo ombra i raggi inefficaci. Ciò ſuppoſto eſprimerò il mio penſiero ſopra i colori col mezzo d'alcune propoſizioni.

PROPOSIZIONE PRIMA.

I colori, negli oggetti colorati, non ſono, ſe non una teſſitura di parti proprie a diriger verſo de' noſtri occhi maggiore, o minor quantità di raggi efficaci con vibrazioni più, o meno forti.

Si può forſe non ir d'accordo ſu queſto propoſito, quando per offrir agli occhi un color novello, non ſi ricerca, ſe non una nuova teſſitura di parti? Or, altro non ſi ricerca. Il marmo nero, fatto in polvere, divien bianco. Il Gambaro nel cucinarſi arroſſa. La tintura violetta del girafole, meſcolata con acqua forte, prende un color roſſo: l'oglio di tartaro ſu queſta meſtura verſato, le ridona un color violetto. In queſte mutazioni de' colori, non acquiſtano i corpi, ſe non una nuova diſpoſizione di parti. Adunque ec.

Di

Di quà si può comprendere l'effetto mirabile di quella statua, che colloca l'Istoria sopra una montagna della China (1), e che per le mutazioni de' colori, che le succedono, contrassegna le diverse mutazioni de' tempi. L'aria, secondo è umida, o secca, muta apparentemente la tessitura delle picciole parti, che la superficie della statua compongono: la tessitura mutata riflette i raggi differentemente da quello, che prima faceva. Quindi i cangiamenti de' colori, che sono una specie di Barometro.

In forza del principio medesimo, certe persone sono arrivate a discernere senza 'l soccorso degli occhi gli oggetti colorati. Si parla d'uno Scultor cieco, che distinguea i colori col semplice toccamento (2); ed il P. Grimaldi racconta d'un uomo, che cogli occhi bendati distinguea col tatto senza ingannarsi alla presenza del Gran Duca di Toscana i differenti colori di molte pezze di stoffe, e d'una pezza di seta tinta di diversi colori. (3) Dicesi, che v'era in Ollanda un Organista, che sebben cieco, giudicava benissimo, malgrado il Proverbio, d'ogni sorta di colori. L'Organista cieco giuocava ancor alle carte, e guadagnava ben'e spesso, specialmente quando a lui stava il farle (4), perchè conoscea al tatto i colori differenti, e le carte, che dava a ciaschedun giuocatore.

ARISTO. Bisognava, che la dilicatezza del tatto

1 Repub. des Lettr. Fev. 1688. p. 188.
2 Bartolin. Journ. des Sav. Juillet. 1675. p. 187.
3 Journ. des Sav. Aout. 1666. p. 411.
4 Ibid. 1685. Sept. p. 37.

to foſſe molto ſtraordinaria in codeſti ciechi.

Eudosso. Ma finalmente biſognava ancora, che la teſſitura delle ſuperficie colorate foſſe differente, per cauſar nell'organo impreſſioni diverſe, che producevano le diverſe ſenſazion de' colori.

PROPOSIZIONE II.

I Colori, che immediatamente dano negli occhi, ſonò vibrazioni di raggi luminoſi, più, o meno forti, e più, o meno d'ombre rimeſcolati.

1. Sono vibrazioni di raggi luminoſi, perchè penetrano gli occhi, ed urtano ſenſibilmente l'organo della viſta. 2. Queſte vibrazioni ſono più, o meno forti, e più, o meno d'ombre rimeſcolate, poichè i corpi, che verſo i noſtri ſenſi dirigonle, hanno più, o meno di parti ſolide, più, o meno di parti dure, e più, o meno agitate.

Quindi i principali colori, come il bianco, il giallo, il roſſo, l'azzurro, il nero, la meſcolanza de' quali gli altri colori produce.

PROPOSIZIONE III.

IL bianco, che l'organo della viſta tocca, conſiſte in vibrazioni vive di raggi efficaci, e non interrotti, o che ſono molto poco d'ombra rimeſcolati.

1. Così il bianco raſſembra ſparſo ſulla fiamma, che cauſa vibrazioni di queſta ſorta. 2. Quanto più pura è l'aria, tanto più di bianchezza ſi vede ſul diſco Solare, perchè i raggi del Sole meno oſta-

ostacoli incontrando, le vibrazioni de' raggi sono più vive, e d'ombra meno accompagnate. 3. Se gli stessi raggi cadono successivamente su più muraglie egualmente incrostate di gesso, la prima sembra più bianca della seconda, e la seconda della terza. Perchè? Perchè i raggi, che cadono sulla prima, hanno delle vibrazioni più pronte, e meno ombra. 4. Numerosi, e vivi raggi riuniti col mezzo dello specchio ustorio sovra un luogo d'un drappo nero, dà a questo luogo un color bianco. Finalmente il bianco offende gli occhi a causa della vivacità delle sue vibrazioni, e della moltitudine de' suoi raggi efficaci.

Per conseguenza il corpo bianco si è una tessitura di particelle dure, e sferiche, o quasi tali. Dure rimandano i raggi con delle forti vibrazioni; e sferiche, o quasi sferiche gli riflettono da tutte le parti senza interruzione, o quasi senza interruzione.

1. Quindi una Camera bene imbiancata fassi più chiara, perchè i raggi efficaci dalle dure, e sferiche particole della sua superficie riflettuti, vengono ad urtargli con più velocità, ed in quantità maggiore. 2. Perchè la schiuma dell'acqua, del vino, dell'inchiostro ancora è ella bianca? Perchè le picciole parti, di cui è composta, e che dall' elatere dell'interior aria della consistenza ricevono, sono in globuli formate, o almeno in poligoni. In forza del medesimo principio il vetro diventa bianco. E d'onde 'l vino bianco avve 'l suo colore? Dalla durezza delle sue parti, che sono tanti piccioli globuli. Così d'ordinario il vino bianco è

dolce,

dolce, perchè i suoi globuli sdrucciolano dolcemente sulla lingua, e non fanno che leggermente solleticarla senza offenderla. 3. L'argenteria s'imbianca nell'acqua calda di sal comune, e di sal di tartaro impregnata, perchè questi sali, che rosicano la superficie dell'argento, vi fanno de' piccioli poligoni, che da tutte le parti la luce riflettono, e con molta celerità. 4. Per lo contrario, la bianchezza dell'argento diminuisce, quando lo si fa liscio, ed imbruniscesi, perchè i globuli, o i poligoni della sua superficie s'appianano. 5. Perchè le biade s'imbiancano nella State? Quando il calore dissipa i sughi liquidi, e molli, i raggi riflettuti, ed efficaci, sono in maggior quantità, e le loro vibrazioni più forti. In forza presso poco dello stesso principio, l'età sparge la bianchezza sopra i capelli.

Che se le cure, o i travagli causino qualche ristrignimento, oppure delle ostruzioni negli orifizj, e ne' tubi, che i sughi portano, o che il calore dissipili, la canicie potrà prevenire l'età. Alle volte (1) la paura ha fatto ne' giovani in una notte ciò, che non fa l'età, se non dopo molti anni.

Aristo. Voi senza dubbio troverete ancora in codesto principio la ragione d'un fatto, che m'ha sorpreso. Ne' Paesi freddi del Nord, molti animali nel verno sono bianchi, e d'un altro color nella State.

Dice

1 *Scalig. Exercit.* 312. *in Cardan.* Schott. Phys. curios. P. 1. l. 3. p. 419. Il Signor Menagio dice, che un dotto Italiano incanutì in una notte per lo spiacere d'aver perduti in un naufragio alcuni manoscritti Greci. *Menagiana* dell'Edizion del Sig. della Monoye. T. 1. p. 47.

Dice un dotto Svezzese (1) d'aver veduto delle Lepri, che al principio del Verno, e della Primavera erano a metà bianche, ed a metà del loro ordinario colore, ma che nel cuor del Verno non ne ha vedute se non di bianche. L'Inverno imbianchisce le Lepri del Canadà, come quelle della Svezia, e debbesi al rigore del freddo la bianchezza degli ermellini. Ne' Pirenei coperti di neve si ha veduto delle Pernici bianche (2).

Eudosso. Il freddo eccessivo, che i pori della pelle racchiude, ed i piccioli tubi del pelo, toglie a' fughi il poter insinuarvisi per umettarlo; ed il pelo, come i capelli per mancanza di fughi diseccasi; diseccato egli ha le sue parti insensibili più scabre, e più elastiche, e per conseguenza maggior quantità di raggi efficaci riflette, e da tutte le parti, e con forza maggiore. Quindi nasce la bianchezza di certi animali nel Verno. Nell'altre stagioni, il freddo meno ristrigne i pori della pelle, ed i tubi del pelo, e così il pelo i fughi umidi in quantità maggiore riceve. Le sue parti insensibili meno scabre, e meno elastiche fannosi, d'onde viene, che la bianchezza è minore, e che gli animali il color ordinario della loro specie riprendono. A tutto ciò s'arroga, che la vista continua della bianchezza può far ancora sulle fibre del celabro dell'impressioni, che per i filuzzi de' nervi portano sulla tenera superficie del feto i principj della bianchezza, col formarvi quella tessitura, che il bian-

1 Schefferus Journ. des Sav. 24. Janv. 1677. p. 22.

2 Il Signor Gautier dice d'averne veduto. Bibl. des Phil. T. 2. p. 226.

bianco produce. Si sa, che nella generazione di certi animali, delle pecore (1) per esempio, e de' Cavalli, la vista fissa d'un certo colore di quel color gli fa nascere. Il colore, che sta di continuo avanti gli occhi degli uccelletti, si sparge ben sovente ancora su loro figliuolini. Ne' Climi del Nord, ed in altri luoghi, dove la bianchezza della neve occupa sempre gli occhi degli animali, veggonsi non solo delle Lepri bianche, ma delle pernici, dell'anitre, degli orsi, de' castori, de' corvi bianchi, e finalmente se a' viaggiatori si presta fede, dei merli bianchi.

PROPOSIZIONE IV.

LE vibrazion della luce un po più deboli di quelle, che fanno 'l bianco, ma senza mestura d'ombra, almeno senza una mestura un poco più considerabile, fanno il giallo.

Conciossiacchè il bianco cangiasi in giallo soltanto per l'indebolimento delle vibrazioni. Dopo aver per qualche tempo fissamente il Sol riguardato, chiudete gli occhi, l'impressione della bianchezza ancor un poco sussiste, indi succede a questa una sorta di color giallo. D'onde ciò nasce, se non dalle vibrazioni infievolite?

Per questo il corpo giallo si è un composto di parti globose, ma più grandi di quelle de' corpi bianchi. Come globose in grandissima quantitade i raggi da tutte le parti rimandano; ma come sono maggiori di quelle de' corpi bianchi, le vibra-

1 Genes. c. 27.

zion de' raggi dal corpo giallo riflettuti ne sono più deboli. Negli stromenti musicali le vibrazioni delle corde più corte sono le più pronte.

PROPOSIZIONE V.

Il rosso si è un ammasso di raggi vivi, ma mescolati con raggi inefficaci.

Quest'idea, per quanto sembrami, è giusta, se il bianco diventa rosso colla suppressione di molti raggi efficaci. Or questo appunto si è quello, che noi notiamo. Perchè il Sole è egli d'ordinario più rosso verso l'Orizzonte, che verso del Meridiano? Perchè i raggi, allorchè il Sole è verso dell'Orizzonte, attraversando maggior quantità di vapori, sono più interrotti, ed in minor quantità se ne vengono sino a' nostri occhi. In effetto le vibrazioni efficaci non ne sono più deboli, poichè i raggi efficaci più facilmente l'acqua che l'aria attraversano, e molti anche vi corrono più presto dalla rifrazione riuniti. Dunque ec.

E ciò è appunto quel, che fa rosse le nugole verso sera, che rende rubiconda la Luna, allorchè ella è sull'Orizzonte, e che concilia al Sole un color rossigno, quando lo si guardi attraverso d'un vetro affumicato (1).

Per questo il rosso primario, o il corpo rosso è un'unione di parti dure, ma che non sono sferiche. Come dure, i raggi con forti vibrazioni riflettono; ma come poi non sono sferiche, non fanno risaltare i raggi efficaci senza qualche considera-

1 Mem. de l'Acad. 1701. p. 79.

derabil mestura d'ombra, e di raggi inefficaci.

1. Quindi un carbone ardente è rosso, perchè molte particole non essendo accese, oppure essendo coperte dalle ceneri, ne avviene, che i raggi efficaci sieno ben prontamente riflettuti, ma interrotti. Soffiate nel carbone, ecco che fassi più bianco, perchè nel tempo, in cui si soffia, si accendono le parti, che accese non erano, oppur che le ceneri, di cui erano coperte, dissipansi, d'onde i raggi efficaci in maggior quantitade riflettonsi.

2. In forza dello stesso principio, la fiamma mescolata con vapore, o con fumo fassi più rossa, impedindo i vapori, ed il fumo, che molti raggi non sieno efficaci. Così la fiamma di legno verde è più rossa, che quella di legno secco; e l'apice della fiamma d'una candela è più rossa dell'altre parti della fiamma, perchè nell'apice avvi più fumo, o più parti, l'agitazion delle quali è rallentata a forza di comunicare del moto.

3. Finalmente la fiamma della cera bianca è più rossa di quella della cera gialla, perchè la cera bianca è più pura.

PROPOSIZIONE VI.

UNa certa mediocrità di vibrazioni, o d'ombra, fa 'l verde. Perocchè, e per qual cagione gli occhi così dolcemente alletta? Perchè la Natura, che alla Primavera rinnovasi, prende ella codesto colore? Perchè il verde a causa di codesta sua mediocrità tra l'ombra, e le vibrazioni, fa un' impressione assai sensibile sull'organo della vista,

senza offenderlo in veruna maniera. Quindi 'l corpo verde sembra d'esser un composto di parti d' una lunghezza, d'elatere, o d'una porosità mediocre.

PROPOSIZIONE VII.

PEr l'azzurro vi si vogliono delle vibrazioni un po più deboli, ed un po più d'ombra, che pel verde.

Così l'azzuro più al nero avvicinasi, e sulla sera confondonsi facilmente gli abiti azzurri co'neri. Per conseguenza una superficie, le cui parti saranno un po più lunghe, meno elastiche, e più porose, che quelle de' corpi verdi, darà un azzurro.

PROPOSIZIONE VIII.

IL violetto vibrazioni più deboli, e raggi inefficaci in maggior quantità dell'azzurro ricerca, poichè ancor più dell'azzurro avvicinasi al nero.

Aristo. Ciò, che voi detto m'avete del rosso, e del violetto, fammi rilovvenir della porpora, e spiacemi, che non sia più in uso se non tra alcuni Indiani.

Eudosso. La porpora si è un sugo, che fa un bel rosso mescolato con un po di violetto. Questo sugo trovasi in una gran piegatura, che a guisa di gobba porta sul dosso sotto al collo immediatamente una sorta di guscio marino (1). Di questi gusci trovansene nell'America. Questo sugo allor-

chè

1 Mem. de Trevoux 1703. Sep. p. 167.

chè lo si esprime, o che viene spruzzato dall'animale, è bianco come il latte, ma ben tosto questa lattea bianchezza diventa verde, ed indi in un bel rosso mescolato con un po di violetto converteši. La tela di questo colore intinta più non lo perde. Ma la chioccola, onde hassi un cotal sugo, ne ha pochissimo; e se non si prende l'animal con destrezza, lo gitta e' con una prontezza maravigliosa. Il sangue d'alcune picciole lumache, che trovansi nell' America Settentrionale, dove confina questa coll' Istmo di Darien, somministra ancora una specie di porpora (1), ma codeste lumache sono molto rare. Posto ciò, è forse più da maravigliarsi, se la porpora era così preziosa appresso i Romani, e se di presente non è più in uso in Europa?

PROPOSIZIONE IX.

FInalmente il nero consiste in vibrazioni di raggi molto deboli, e con molta ombra rimescolate.

Conciossiacchè il bianco, ed il nero, sono opposti, e nasce il bianco da vibrazioni forti, e senza ombra. Così quanto più gli oggetti colorati sono da noi lontani, tanto più sembrano divenir neri, perchè la lontananza indebolisce le vibrazioni, e molti de' raggi rende inefficaci.

Il corpo nero adunque si è una tessitura di parti lunghe, molto flessibili, che fanno de' piccioli piani, ovvero corte, e scabrose, ma aventi poco elatere, e porosissime. Come lunghe, e molto

1 Mem. de Trev. 1704. Octo. p. 1722.

flessibili, non riflettono che pochi raggi, e con deboli vibrazioni. I piccioli piani non riflettono la luce, che da una parte; questa si è la ragione, per cui voi vedete dei corpi, dei piani, che in una situazione bianchi rassembrano, mentre che in un' altra sono neri. Le picciole parti sono elleno corte, ma senza elatere, o quasi senza? Sono scabre, ma porosissime? Le vibrazioni sono deboli, ed i raggi efficaci molto interrotti.

1. Quindi per tinger nero, delle materie corrosive, ed un calore grandissimo adoprasi, perchè le corrosive materie da un sommo calore attuate, i legami delle particelle troppo dure dirompono, indeboliscono il loro elatere, e fanno ne' stoffi un gran numero di pori, e di piccioli buchi, dove resta la luce assorbita. 2. I stoffi bianchi un color nero facilmente prendono, perchè per tingerli in nero, basta soltanto il roficargli, e farvi molti interstizj. Per lo contrario i stoffi neri tingonsi difficilmente in bianco, perchè non è cosa facile l'otturarne i pori, e fare sulla superficie di questi dell' inegualità, dei poligoni, dei globuli capaci a riflettere da tutte le parti la luce senza mescolanza d'ombra. Con somma facilità si fa una cicatrice in un corpo, ma a gran fatica la si scancella. 3. Lo specchio ustorio brucia più facilmente i stoffi neri dei bianchi, perchè questi con la loro dura, e scabra superficie i raggi Solari riflettono, mentre i primi ne' loro numerosi pori l'azion de' raggi ricevono. 4. Il veluto nero appariſce, quando i raggi cadono perpendicolarmente sulle stremità de' fili di seta, perchè allora tra le dette fila assorbisconsi.

Ma

Ma se cadono obbliquamente, voi vedete un color biancastro, perchè i raggi risaltano fino a' vostri occhi. 5. Finalmente, perchè è nero il carbone già spento? Perchè la luce va a perdersi in un' infinità di piccioli pori, che vi ha fatto il calore in penetrando il legno, e cacciando dalla sua sostanza una prodigiosa quantità di particole. Così il legno al farsi carbone perde il suo peso.

6. Il sangue è alle volte trasparente, e senza colore, alle volte rosso, e talvolta nero. I suoi globuli di corpicciuoli piano-ovali sono composti, che veduti col Microscopio, trasparenti, e senza colore rassembrano quando sono soli, perchè lasciano passar molta luce, come aventi poca densità; ma quando si unisconо, si fanno rossi. Nel riunirsi, i raggi con forti vibrazioni riflettono; ma come di questi ne lasciano ancora passare, così riflettongli mescolati a' raggi inefficaci, e ad ombre (1): così fassi il rosso. Questo rosso diviene oscuro, ottenebrato, e nero, a proporzione, che il sangue ne' suoi pori assorbe quantità di raggi maggiore, oppur che le parti più lunghe, e più floscie della sua superficie, i raggi riflettono più debolmente. Gittate sopra del sangue nero un po di nitro, le particelle nitrose sulla superficie del sangue seminate, e che i pori oturano, fanno, che il sangue maggior quantità di raggi efficaci, e con più vivacità rifletta, quantunque sieno d'ombra sempre rimescolati, ed ecco il sangue, che torna ad arrossare. Sul fondo del piatto, o del vaso, in cui il sangue riceveси, egli

1 Vedi sopra.

è più nero, perchè i globuli v'hanno i pori più dritti, più aperti, e più atti ad assorbire i raggi, oppur che le superficie de' globuli più lunghe, e più flessibili, sono meno propie a rimandarli. La parte superior del sangue è più rossa, sia ciò, perchè l'aria tagli le parti della superficie, e con queste parti tagliate i pori ne otturi; o perchè delle particelle nitrose sparga, che quantità maggiore di raggi efficaci riflettono. Finalmente, perchè il sangue è egli più rosso nell'arterie, che nelle vene? Perchè essendo nell'arterie più carico di nitro, che ne' polmoni con l'aria riceve, o dal ventricolo sinistro del cuore più vivamente agitato, rimanda egli con più forza i raggi, e meno d'ombre rimescolati.

7. Che se i tuboletti de' capelli già bianchi vengano a disoppilarsi per forza de' sughi molto sottili, e vivamente agitati, ricevono i capelli maggior quantità d'umori, che i raggi assorbono, o più debolmente riflettongli, dal che i capelli bianchi ritornano neri. E questo raro, ma real cangiamento, ridona un'aria di giovinezza, e particolarmente quando al tempo stesso l'organo della vista vigoroso ritorni, e che si lasci, come si ha veduto fare daqualcheduno (1) l'uso degli occhiali.

Finalmente il freddo, ed il fissar l'occhio continuamente nel bianco, in certi animali un color bian-

2 Il P. Schotti dice d'aver veduto un uomo, la cui barba, e capelli di bianchi, che erano, s'avean fatti di bel nuovo neri, e che avea lasciato di servirsi d'occhiali. Phys. curios. P. 1.

bianco producono. Il caldo, ed il guardar fissamente il nero, non sarebbe in un' altra specie d' animali, vo' dire negli Etiopi, il principio del nero colore?

PROPOSIZIONE X.

IL bianco, ed il nero sono in certa forma la materia degli altri colori. Almeno i colori sono differenti, a proporzione che del bianco, e del nero partecipano, poichè sono differenti a proporzion, che sono più, o meno vive le vibrazioni, e più, o meno d'ombre rimescolate.

1. In effetto, dopo aver fissamente guardato il Sole, chiudete gli occhi, voi vedete ancora del bianco, ma ben presto il bianco si muta in giallo, il giallo in rosso, il rosso in verde, il verde in azzurro (1), l'azzurro in violetto, il violetto in nero, a misura, che le vibrazioni scemano di forza.

2. Il giallo men'ombra del rosso racchiude; il rosso meno del verde, il verde men dell'azzurro, e l'azzurro meno del violetto. Imperocchè, abbiate un cartone, dove nell'ordine medesimo questi differenti colori sieno dipinti. Fate col mezzo del prisma passar sopra di questi successivamente il rosso: vedrete, ch' è meno oscuro sul giallo, che sul rosso medesimo; e meno sul rosso, che sopra del verde ec. D'onde viene codesta differenza d' oscurità, se non da' gradi d'ombre diversi?

Vo-

1 Mariott. p. 4. des Couleurs.

Volete voi spargere questi differenti colori sopra d'un muro bianco, sopra d'un drappo bianco, sopra dello stesso viso? Di rimpetto ad buco fatto nella fenestra d'una camera oscura, postate dei vetri differentemente colorati. I vetri colorati daranno l'ordine, e disposizione de' loro colori, e la loro mestura d'ombra, a' raggi; ed i raggi più, o meno interrotti, più o meno vivi, anderanno a portar sugli oggetti i colori de' vetri colorati. In un istante, i raggi mescolati con ombra vi dipingeran di giallo, di violetto, di rosso: vi porran sul volto ancora un bellissimo vermiglio, che non sarà però durevole, ma che vi farà veder più presto quanto sia grande la vanità, che abbiamo d'un bene, che punto non appartienci, e che non è, se non un giuoco, per così dire, della materia sottile.

Vedesi ancora in codesti principj la causa d'un fatto, che sorprende. Bruciasi in una Camera un gotto d'acqua vite, in cui sia stato posto un pizzico di sal comune. Spengonsi i lumi, ed il fuoco; allora i corpuscoli del sale, e dell'acquavite per l'aria sparsi, dipingono sopra i volti di chi è nella camera, un mortal pallore.

Aristo. Ma, Eudosso, trovate voi finalmente nel vostro principio l'esplicazion d'un Fenomeno molto singolare? Nel giardino del Collegio di Luigi 'l grande, avvi una Fontana, in cui il marmo nero bianco rassembra, ed il gesso bianco sembra nericcio. Dal mezzo della tazza una specie di Piramide molto ottusa innalzasi, che ha quattro lati. In ognuno de' lati della Piramide v'è un piano di marmo con un'iscrizione. Ogni piano

del

del marmo è un po concavo nel difuori, ma liscio. La Tazza, che da' quattro angoli della Piramide l'acqua riceve, ha due piedi, o due piè, e mezzo di larghezza in circa, misurando dalla Piramide fino agli orli. Se voi guardate nell'acqua, il marmo nero vi sembra bianco. Se voi gittate del gesso sopra del marmo, il gesso bianco nell' acqua parravvi nericcio.

Eudosso. Da ben nove, o dieci anni mi si fece osservare codesto Fenomeno: sul fatto dissi quel, che pensava. Io ho di poi osservato soventemente'l Fenomeno, su cui penso ancora, come pensava allora. Per esplicarmi su questo proposito, io comincio da alcune osservazioni.

1. La fontana è presso a poco in mezzo al giardino. Il giardino non è molto grande, ed è attorniato da quattro corpi di Palagi.

2. Come i corpi de'Palagi, e specialmente tre, non sono dalla Fontana lontani, i raggi Orizzontali, o che all'Orizzonte s'approssimano, che sulla superficie de' marmi, e sulla tazza vanno a cadere, altro non sono, che raggi indeboliti da reiterate riflessioni.

3. Un lume celeste, puro, abbondante, vivo, che non è infievolito, nè dalla separazion de' raggi, che lo compongono, nè dall'azion degli altri raggi, che vengono ad incrociarlo, una sensazion di bianchezza produce. Per lo contrario, poco numero di raggi, ed indeboliti, causano nell'anima una sensazione contraria. Mettete in una camera, tra la Fenestra aperta, ed i vostri occhi, un pian di vetro, di buon acciajo, o di marmo ne-

ro,

ro, ma polito, parallelo all'Orizzonte: la luce pura, abbondante, e viva, che viene dalle finestre, essendo riflettuta con un angolo di riflessione, all'angolo d'incidenza uguale, e riunita negli occhi dalla superficie d'un piano senz'esser alterata da' deboli raggi, che ponno incrociarla, fa una sensazion di bianchezza, che rapporta la bianchezza al medesimo piano, e che la sparge, per così dire, sul pian liscio, e polito. Mettetevi tra la finestra, ed il piano: ecco succedere una sensazione contraria; perchè 'l piano, che dall'altra parte i raggi, che vengono dalla finestra, dirige; non riflette vers'i vostri, e non vi riunisce, che pochi raggi, da una più grande riflessione indeboliti.

Ciò suppostо: che vengano dall'atmosfera a cader su piani di marmo all'Orizzonte perpendicolarmente situati, dei raggi diretti, e numerosi. La superficie unita del marmo rimanda la maggior parte de'raggi con lo stesso angolo sull'acqua: la superficie polita dell'acqua gli riflette alla guisa stessa. Così riflettuti vengono ad urtar vivamente l'organo della vista, senza ricever alterazione sensibile da' raggi orizzontali indeboliti, e l'impression forte è seguitata da una sensazion di bianchezza. L'anima rapporta naturalmente, ed il marmo, e la bianchezza alla stremità de' medesimi raggi dritti, che fanno il marmo, e la bianchezza ravvisare. Quindi vedesi ad un tempo nell'acqua il marmo, e la bianchezza apparente. Il marmo nero in tal guisa bianco apparisce.

Voi gittate del gesso bianco sul marmo nero, che

che bianco rassembra. 1. Prima, la superficie del gesso è men solida. 2. Ben lungi dall'esser liscia, e polita, è scropolosa, e disuguale. Essendo cotanto disuguale, e bernoccoluta, molti raggi obbliqui dell'atmosfera sparpaglia; e come flessibile, indeboliscе gli altri, del loro moto prendendo. Rimanda ella adunque sull'acqua pochi raggi, indeboliti dalla riflessione, e per aver della lor forza comunicato. La superficie dell'acqua adunque non riflette fino agli occhi che poca quantità di raggi già deboli. Quindi l'impressione sull'organo della vista ne è debole; e l'impression debole tira naturalmente seco una sensazione di nericcio colore.

Aristo. Ma questa passaggera, ed apparente bianchezza del marmo nero, non potrebb'ella venire dalla bianchezza reale, e costante delle muraglie bianche, che su i piani del marmo nero il lume riflettono?

Eudosso. 1. Io ho veduto 'l sol sul meriggio a rischiarare con una luce vivissima tutta la facciata Meridionale della fabbrica, che sta a Settentrione; ed il piano di marmo, che stalle rimpetto, ben lungi dall'apparir più bianco, parea quasi tanto nero, quant'egli è, perchè i raggi troppo vivi dalla facciata opposta della fabbrica riflettuti, non faceano, che impedire, sparpagliare, e rintuzzar la forza de' raggi superiori, che discendeano obbliquamente dall'atmosfera sul piano di marmo, e così ne rendeano l'azione insensibile. 2. Io ho bene spesso messo ostacolo, ed sviati i raggi da' quattro corpi di Palagi su i pia-

ni

ni di marmo riflettuti, e non per questo lasciavano i marmi di comparire men bianchi.

Voi dunque, Aristo, mi permetterete, che sul proposito di questi colori varianti, e passaggeri, io stiami nella mia prima opinione.

PROPOSIZIONE XI.

DAlla mescolanza di questi colori ne nascono degli altri. Per esempio, il giallo, e l'azzurro mescolati insieme, rendono un color verde; il giallo, ed il rosso, un color dorè: il rosso, e l'azzurro, un color di porpora; ed il nero attraverso del bianco, un azzurro. Così il sangue, che nelle vene è ros'oscuro, e per conseguenza, come nero, attraverso della pelle bianca, sembra tendere al pavonazzo.

Aristo. Dassi per certo, che il camaleonte prenda successivamente tutt'i colori, secondo i corpi diversi, su' quali poggia (1).

Eudosso. Perchè la sua pelle trasparente, e che un umor trasparente racchiude, rimanda i raggi colorati, quasi come una sottil lama di Corno, o di Vetro.

Aristo. Voi, Eudosso, troverete sicuramente ne' vostri principj quella maravigliosa varietà

1 Sopra una Tela bianca vien bianco in guisa, che si durat atica a distinguerlo dalla Tela, com'è stato osservato dal P. Kirker. Schott. Mag. Univ. P. 1. p. 233.

tà de' colori, che nasce da mesture di liquori diverse.

Eudosso. Io troverolla nelle vibrazioni più, o meno forti de' raggi riflettuti con più, o meno d'ombra, ed in una certa disposizione d'ombra, e di vibrazioni.

Aristo. Facciamone la prova, e replichiam le sperienze, che fecimo jeri.

Eudosso. Andiamone.

TRATTENIMENTO XXIV.

Su i cangiamenti de' colori.

Aristo. Ultimamente, Eudosso, voi faceste le mesture de' liquori, ed io spiegai, secondo il mio pensiero, i cangiamenti de' colori. Quest' oggi io mescolerò i liquori insieme, e voi di grazia spiegatemi secondo il pensier vostro il variar de' colori. Sulle prime, l' infusione di galla con la dissoluzion del vetriuolo dà un color nero.

Eudosso. Consiste 'l nero in molto deboli vibrazioni, con molt' ombra rimescolate. Così quanto più da noi gli oggetti colorati allontanansi, tanto più sembrano d'annerire, perchè i raggi s'indeboliscon di molto, e divengono molto più rari. Questa è la ragione, per cui la superficie de' corpi neri, si è una tessitura di parti lunghe, molto flessibili, fatte in forma di piani, o corte, e scabrose, ma aventi poco elatere, e per così dir, seminate d'un

d'un'infinitade di pori. Come molto flessibili, o porosissime, i raggi efficaci con deboli vibrazioni rimandano, ed assorbono molta luce.

Ciò supposto: perchè la mestura di cui trattasi, è nera? Perchè le particelle della galla, e del vitriuolo, delle molecole molto flessibili, o porosissime compongono, da cui, per conseguenza, nel medesimo tempo, che vengono chiusi i passaggi alla luce, vengono molti raggi ancora assorbiti, e gli altri non vengono riflettuti, che debolissimamente.

Aristo. Versiamo un po d'acqua forte, o un po di spirito di vetriuolo sulla mescolanza nera... Eccola tosto trasparente, e chiara.

Eudosso. L'acido, che con l'azione delle sue punte dure, ed acute le molecole dissipa, ristabilisce i passaggi alla luce per ogni verso liberi, e dritti, d'onde viene la trasparenza, e la chiarezza della mestura.

Aristo. Non faccio, che versar soltanto sulla mestura nera, e trasparente dell'oglio di Tartaro.... Ecco, che di già ha ripresa la sua nerezza primiera (1).

Eudosso. Perchè gli acidi dell' acqua forte restando assorbiti dall'oglio di Tartaro, non impediscono più l'unirsi alle particelle di galla, e vetriuoliche, e di farsi in molecole come per l'avanti, più grosse, e taglienti, il passo alla luce.

Aristo. Io scrivo con la dissoluzione di vitriuolo .... voi non distinguete punto i carat-

rat-

1 Physiol. Kirker Experim. sect. 3. p. 41.

teri. Spargo su questi caratteri dell'infusione di galla . . . . . Voi legger potete la Scrittura invisibile . . . . Lo spirito di vetriuolo la fa di bel nuovo sparire . . . . . Volete voi rivederla? L'oglio di Tartaro ve la fa nuovamente visibile.

Eudosso. Vedesi bastantemente la ragione di questo fatto in quello, che ho detto.

Aristo. Mescoliamo un po d'acqua forte con la tintura di girasole. . . . . La mestura è rossa.

Eudosso. Il rosso in pronte vibrazioni di raggi efficaci consiste, ma d'ombra rimescolate. Perocchè, e d'onde vien la rossezza del Sole sull'Orizzonte? Perchè i raggi attraversando allor più vapori, son più interrotti, e così la quantità di questi, che viene sino a' vostri occhi, è minore. In effetto le vibrazioni efficaci non ne sono più deboli, poichè i raggi efficaci più facilmente l'acqua dell'aria attraversano, e molti di questi vi corrono ancora con più prestezza, messi insieme, e fatti forti dalla rifrazione. Il corpo rosso adunque si è un ammasso di particelle dure, ma che non sono sferiche. Come dure, i raggi con forti vibrazioni rimandano; ma come poi non sono globose, non riflettono i raggi efficaci senza qualche considerabile mescolanza d'inefficaci.

Ciò supposto, la mestura d'acqua forte, e di tintura di girasole è rossa, perchè avendo delle parti corte, e dure, ma che non sono più sferiche,

i raggi efficaci con forti vibrazioni riflette, ma nello stesso tempo con molt'ombra, o con raggi inefficaci rimescolati.

Aristo. Io stillo una goccia d'oglio di tartaro sulla mestura rossa, e non faccio, che agitarla un poco: ecco tosto un color violetto bellissimo.

Eudosso. Il violetto consiste in vibrazioni un po più forti, ed un po meno con ombre rimescolate del nero, poichè non è tant' oscuro, quanto il nero, ma molto se gli avvicina. Così 'l violetto col nero facilmente confondesi, e per conseguenza il corpo violetto ha delle parti più solide, ed un po meno porose del nero. Ciò supposto la mestura violetta rende questo colore, perchè avendo delle parti un po più solide, e men porose del nero, i raggi molto deboli rimanda, e d'ombra molto rimescolati, ma un po meno deboli; e con ombra un po meno frammischiati del nero.

Aristo. Io verso una gocciola d'acqua forte sulla mestura violetta..... Ecco il rosso di bel nuovo in campo.

Eudosso. L'acqua forte, che scioglie le molecole fatte dall'oglio di Tartaro, rende alla mestura la sua prima tessitura di parti, d'onde nascea il rosso. La stessa tessitura istessamente i raggi riflette, e così vedesi 'l medesimo colore.

Aristo. Sul rosso comparso di nuovo, io verso dell'oglio di Tartaro ..... Ecco'l vio-

violetto, che ricompariſce anche e' la ſua volta.

Eudosso. L'oglio di Tartaro, che come la prima volta aſſorbe l' acqua forte indebolita, e ſnervata, rende alla meſtura la ſeconda teſſitura di parti, e le ſteſſe molecole ricompone, d'onde naſceva il violetto. La ſteſſa teſſitura di parti riflette i raggi alla guiſa ſteſſa, e così faſſi lo ſteſſo colore. Continuate a replicar alternativamente le due meſture, in forza del principio medeſimo, il violetto, ed il roſſo ſucceſſivamente rinaſceranno.

Aristo. Tentiamo un'altra meſtura. Ecco la diſſoluzione di vetriuol turchino. Meſcoliamovi dello ſpirito di ſale armoniaco . . . . . Che bell'azzurro!

Eudosso. L'azzurro conſiſte in vibrazioni un po più vive, e meno meſcolate d'ombre, che 'l violetto, ma meno vive, e più d'ombre meſcolate che 'l verde. Così l'azzurro fa un po più d'impreſſione che 'l violetto, ed un po meno del verde. Per conſeguenza una ſuperficie, le cui particelle ſaran più corte, più elaſtiche, e meno poroſe di quelle de' corpi violetti, ma più lunghe, meno elaſtiche, e più poroſe, che quelle de' corpi verdi, rimanderanno l'azzurro colore. Ciò ſuppoſto, codeſta meſtura, perchè è ella azzurra? Perchè le parti della ſua ſuperficie, tenendo un luogo di mezzo tra quelle de' corpi violetti, e de' corpi verdi, i raggi con minor ombra, e con vibrazioni un po più forti del vio-

letto rimandano; ma con più d'ombra, e con men pronte vibrazioni del verde.

Aristo. Io mescolo in un vetro un po d'acqua, e d' oglio di Tartaro con del sciroppo violato . . . Un bel color verde s'offerisce a' vostri occhi.

Eudosso. Il verde consiste in una certa mediocrità d'ombre, e di vibrazioni. Così 'l verde la vista rallegra, e la natura, allorchè alla primavera rinovellasi, e divien ridente, prende un verde colore; perchè il verde solletica per così dir l' organo della vista, senza offenderlo in maniera veruna. Per conseguenza il corpo verde si è un composto di parti d'una lunghezza, d'un elatere, e d'una mediocre porosità, come voi l' avete detto. Ciò supposto, la mestura è verde, perchè la sua superficie, le cui parti hanno una lunghezza, un elatere, una porosità mediocre, i raggi efficaci riflette con una certa mediocrità d' ombre, e di vibrazioni tra l'azzurro, e'l violetto.

Aristo. Se si verserà dello spirito di salpietra sul verde, nascerà un bel rosso, e l' oglio di Tartaro farà replicatamente comparire il verde.

Eudosso. Voi ne vedete bastantemente la ragione in quello, che ho detto.

Aristo. Volete voi un color giallo? L'acqua di calce preparata di fresco, e con la dissoluzione di sollimato corrosivo rimescolata, ve lo dà . . . . .

Eu-

Eudosso. Il giallo nasce da vibrazioni un po più deboli del bianco, ma non frammischiate con ombra, o almeno senza una considerabil mestura d'ombra, perocchè 'l bianco cangiasi in giallo col solo render men pronte, e più deboli le vibrazioni. Quando si serrano gli occhi dopo aver fissamente riguardato nel Sole, l'impressione della bianchezza mantiensi ancora per qualche tempo. Indi una sorta di color giallo le succede, a misura, che le vibrazioni dell'organo, causate da quelle de' raggi, s'indeboliscono. Questa si è la ragione, per cui il corpo giallo si è un composto di parti sferiche, o bernoccolute, ma più grandi di quelle de' corpi bianchi. Come globose, e scabrose, la luce da tutte le parti riflettono; ma poi, come più grandi di quelle de' corpi bianchi, riflettonla con vibrazioni più deboli. Ne' Stromenti di Musica, per esempio, le vibrazioni delle corde più lunghe sono men vive. Ciò supposto, la mestura d'acqua di calce, e di sollimato corrosivo è gialla, perchè avendo una superficie di parti sferiche, o scropolose, ma un po lunghe, i raggi bensì senza ombra riflette, ma però con vibrazioni poco pronte, ed indebolite.

Aristo. Un acido su questa mestura fa il giallo sparire, come ha fatto sparire il nero. Ma con la dissoluzione di sollimato corrosivo mescoliamo dell'oglio di tartaro. I due liquori separatamente considerati sono trasparenti, e chia-

rissimi . . . . . la mestura ne è rossa.

Eudosso. A proposito del rosso, noi abbiamo veduto quanto basta, ed abbiamo detto ciò, che lo fa nascere (1).

Aristo. E bene, sovra una mestura rossa di sollimato corrosivo, e d'oglio di tartaro versiamo dello spirito di sal armoniaco . . . . Di già la mestura è bianca, quanto il latte ordinario. Io dico latte ordinario, perchè ho udito parlar d'una Femmina, il di cui latte, per quanto viene accertato, era tutto nero.

Eudosso. Il bianco consiste in vibrazioni forti di raggi efficaci, e non interrotti, e che sono pochissimo frammischiati con ombra. Così la fiamma, le cui vibrazioni sono tali, è bianca, e quanto è più pura l'aria, v'ha tanto più di bianchezza sul disco Solare. Per conseguenza la superficie d'un corpo bianco è una tessitura di picciole particelle, dure, e sferiche. Come picciole, e dure, i raggi con vibrazioni pronte, o vive riflettono; come sferiche riflettongli da tutte le parti senza interrompimento, o quasi senza ombra. Ciò supposto, la mestura di cui trattasi, è bianca, perchè avendo la superficie di particelle sferiche, e dure intessuta, i raggi senza ombra, e con forti vibrazioni riflette.

Aristo. Io verso dell'acqua forte sulla mestura bianca . . . . la bianchezza di latte sparisce, e la mestura divien trasparente. Se ne vede bastan-

1 Tratten. XXIII.

ſtantemente la ragione in ciò, che voi ne avete detto più d'una volta.

Certamente, Eudoſſo, che il voſtro penſiero ſembra appoggiato ſu principj di Fiſica, ma quello del Signor Newuton raſſembra più ſemplice.

Eudosso. Io m'attengo alla Fiſica.

Aristo. Permettetemi di laſciarmi attaccata alla ſemplicità.

Eudosso. Ma il Signor Newton vuole, che i raggi, onde ci ſono offerti i differenti colori, ſieno da ſe inegualmente infrangibili, perchè vede in loro coſtantemente le rifrazioni ineguali; e vuole, che i colori, che portano, ſieno immutabili, perchè vede a portarli coſtantemente.

1. Ma è per anche ben certo, ed evidente, che queſta diſuguaglianza di rifrazioni non ſia cauſata da irregolarità accidentali, dalla differenza d'eſtenſione, di figura, di ſituazione, che ſi trova ne' pori, dallo ſparpagliaſi de' raggi allo ſcontro dell'aeree particelle, o degli angoli delle parti interne del priſma: dal liſcio ineguale delle picciole ſuperficie, più, o meno obblique, ec? Il Microſcopio diſcopre nella ſuperficie più liſcia un' infinità di picciole ſuperficiette differentemente inclinate; i raggi ſottiliſſimi, che vengono a cader paralleli ſu queſte ſuperficie inclinate differentemente, inegualmente ſi romperanno. I raggi una volta rotti, ſparpagliati, diviſi, diſpoſti, e meſcolati con vibrazioni di raggi inefficaci, o con ombra fino ad un certo grado, ſono diſpoſti a romperſi di bel nuovo alla guiſa

medesima, ed a ridonare gli stessi colori. Più sottili ancora fino ad un certo punto continueranno tanto più a romperſi. Frammischiati fino ad un certo punto con vibrazioni, e con ombra, conserveranno i colori medesimi.

Ma il Signor Newton suppone, che gli stessi raggi conservino sempre i colori medesimi; e pure nelle sperienze del Signor Mariotte (1) un raggio violetto rotto da un secondo prisma, rappresentò del rosso, e del giallo, ed un raggio rosso alla stessa maniera infranto, fe veder del violetto, e dell'azzurro.

Aristo. Apparentemente que' raggi non erano nè ben separati, nè bastantemente semplici nelle sperienze del Signor Mariotte; perocchè nè il Signor Newton prima del Signor Mariotte, nè il Signor Gauger dopo, ha potuto rompere i raggi in maniera, che abbiano mutato colore.

I colori differenti, e nuovi, che dopo aver rotto il suo raggio rosso, e violetto, vide il Signor Mariotte, non veniano propiamente secondo le sperienze del Gauger, nè dal raggio rosso, nè dal violetto. Perocchè intercetto, nè lasciato passare il raggio violetto, o il rosso, veggonsi ancora i colori, che vide il Mariotte. Questi colori ingannevoli non facevano, che accompagnare il raggio rosso, ed il violetto, per far illusione.

Eudosso. Ma senza rompere i raggi, dacchè fannolisi passare per vetri differentemente colorati,

1 De la Natur. de. Couleurs p. 208. 209.

rati, prendono differenti colori. I raggi, che penetrano per esempio il vetro giallo, o l'occhio, cui la bile ha giallo renduto, sembrano spargere sugli oggetti un giallo colore. Vuolsi, che il vetro, o l'occhio giallo sia giallo, perchè nega un passaggio libero a' raggi gialli, e rifletteli. Ma nel tempo, in cui i raggi gialli sono rigettati, e rimandati, perchè i raggi, che hanno la prerogativa, o il privilegio d' un libero passaggio, poichè non sono gialli, dipingonci gli oggetti di giallo intinti? Noi su questo proposito, Aristo, faremo d'opposta opinione, senza lasciar per questo d'esser meno amici.

Aristo. A condizion nondimeno, che voi mi diciate, perchè la vernice della China dà il lustro a' colori, e conservali lucidi, e vivi.

Eudosso. La vernice della China si è un oglio, 1) che cavasi da differenti frutta, o da certi vermi di color rossiccio: questi vermi sono presso poco della grandezza de' bacchi da seta. Quelli, che fanno la vernice, gli fanno bollir nell'acqua, ed il grasso, che all'acqua sormonta, si è la vernice medesima. S'addensa questo, e divien durissimo, ma il calor lo fa molle, perchè si possa adoprarlo. Sparso sopra i colori, egli indurasi, lega le loro picciole parti, gli attacca, gli rattiene nella medesima situazione; d'onde viene, che i colori mantengonsi, e riflet-

1 Mem. de Trevoux Oct. 1704. p. 1818.

riflettono la luce con vivacità. Quindi il bello de' colori è la conservazion del loro lustro.

Finalmente ciò, che noi abbiamo detto fin' ora, può dar lume a quello, che abbiamo a dir sulle piante.

Fine del Tomo secondo.

TAVOLA

De' Trattenimenti contenuti nel Secondo Tomo.

TRATTENIMENTI.

I. Sul freddo, e ſul caldo. 3
II. Sulle fermentazioni Chimiche. 41
III. Su i fuochi ſotterranei, ſu i Tremuoti, e naſcita di nuove Iſole. 66
IV. Sul Mare. 82
V. Sul fluſſo, e rifluſſo del Mare. 90
VI. Sull'origine delle Fontane. 110
VII. Sull'acque minerali. 132
VIII. Sulla ſtruttura del Corpo umano. 139
IX. Sulla meccanica, e lavoro del Corpo umano. 161
X. Spiegan̄ſi diverſi Problemi di Notomia. 180
XI. Sopra certi rimedj. 211
XII. Su gli organi del tatto, del guſto, e dell'odorato: Su i ſapori, ed odori. 236
XIII. Su l'organo dell'udito, e ſul ſuono. 248
XIV. Diverſi Problemi intorno a' ſuoni. 273
XV. Su l'occhio. 292
XVI. Sulla luce. 299
XVII. Sulla traſparenza de' Corpi Diafani. 309

XVIII. Su i Corpi luminoſi, e ſu i Fosfori. 314
XIX. Sulla viſta. 332
XX. Spieganſi alcuni Problemi d'ottica. 340
XXI. Su gli ſpecchj, ſu gli occhiali, e ſu i vetri uſtorj. 358
XXII. Sopra i colori ſpiegati ſecondo 'l ſiſtema del Sig. Newton. 380
XXIII. Spieganſi i colori in un altro ſiſtema. 395
XXIV. Sulla variazion de' colori. 415

Fine della Tavola de' Trattenimenti.

CA 318

Tom. 2. Tab. 1

Fig. 1.

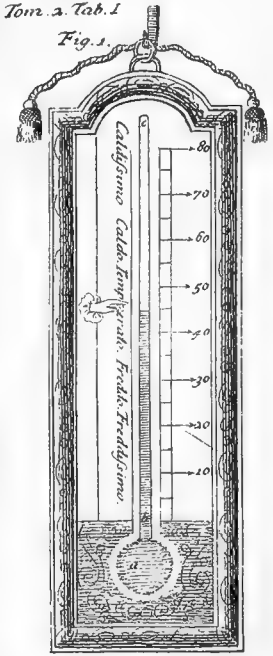


Fig. 3.

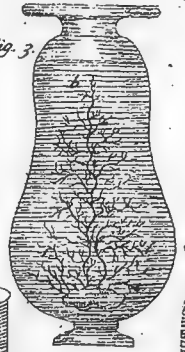


Fig. 2.

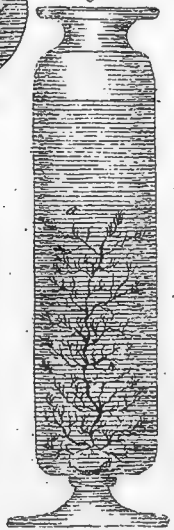
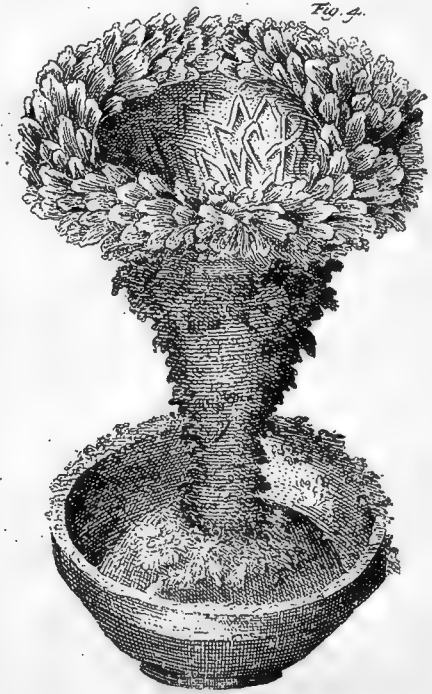


Fig. 4.



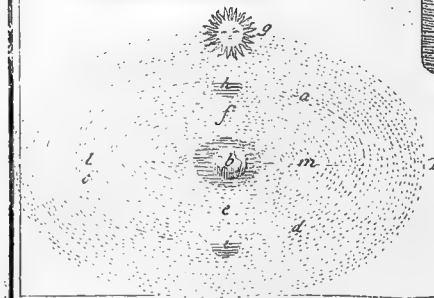


Fig. 5.

Nobile Collegium Mutinense
Sancti Caroli

Tom. 2. Tab. II.

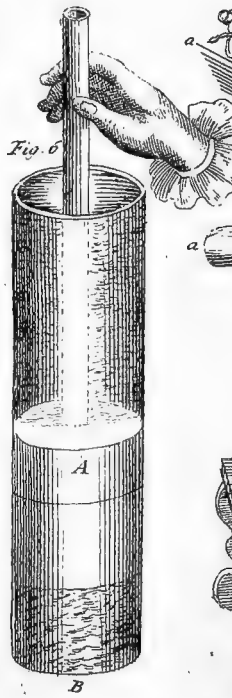


Fig. 6.

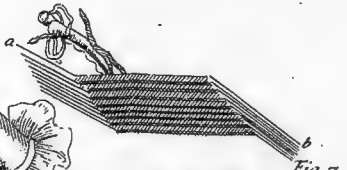
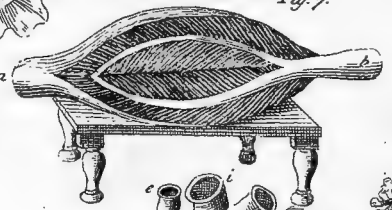


Fig. 7.



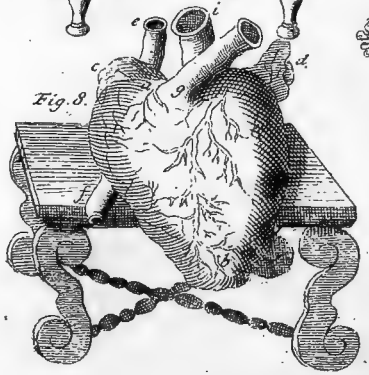


Fig. 8.

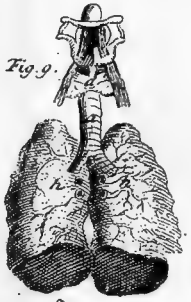
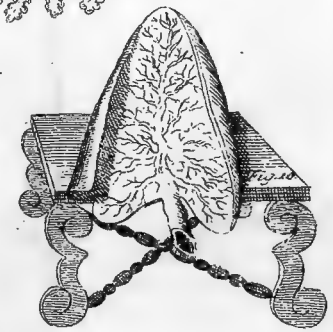


Fig. 9.

Fig. 10.



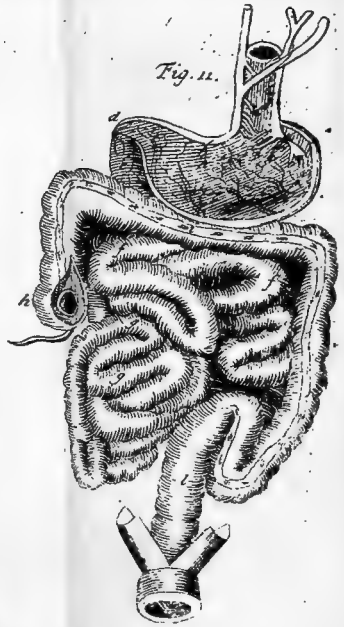


Fig. 11.

Nobile Collegium Mutinense
- Sancti Caroli -

Tom. 2. Tab. III.

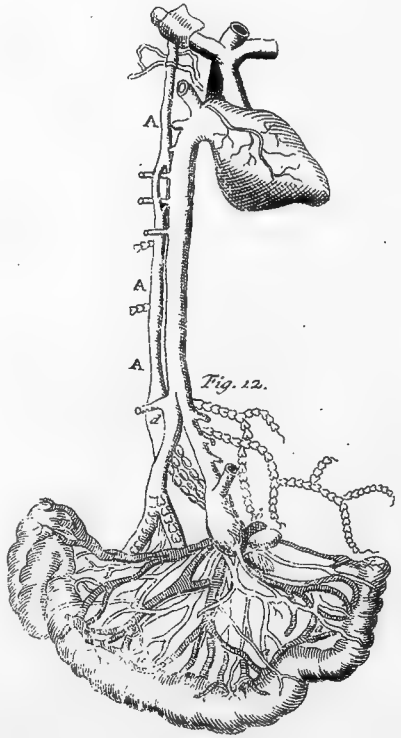


Fig. 12.

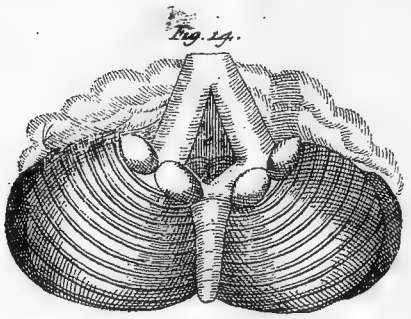


Fig. 14.

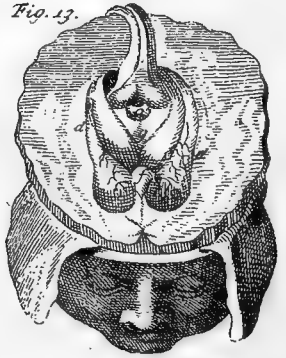


Fig. 13.

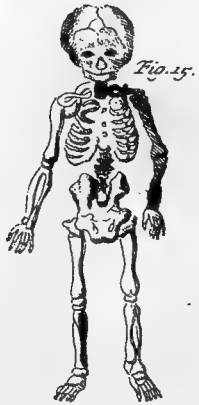
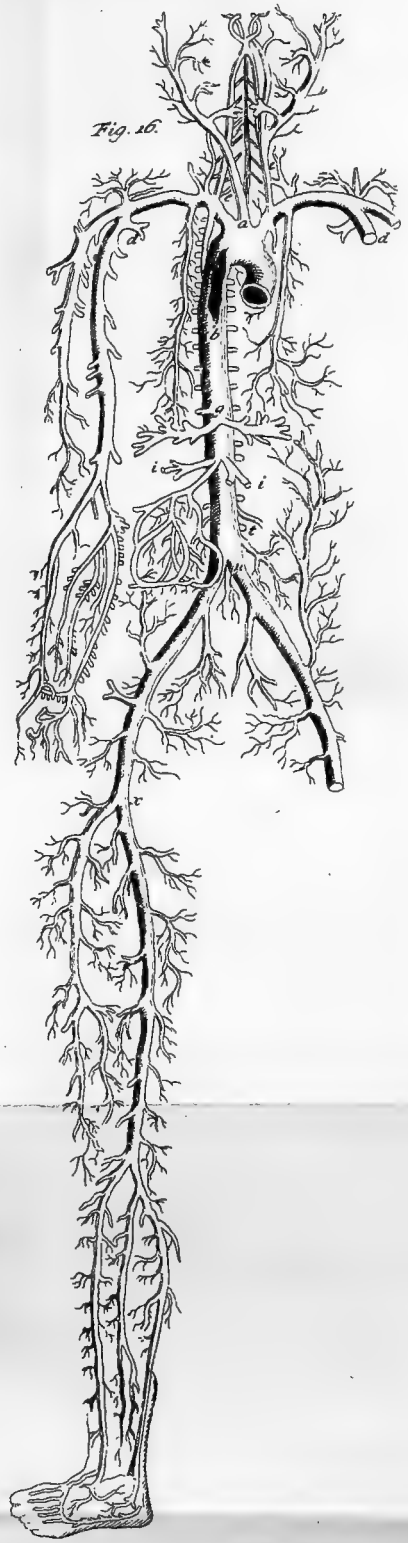


Fig. 15.

Nob.le Collegium Mutinense
Sancti Caroli

Fig. 17.

Fig. 16.



Nobile Collegium Mutinense
Sancti Caroli

Tom. 2. Tab. V.

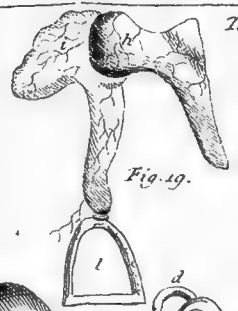


Fig. 19.

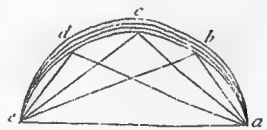


Fig. 20.

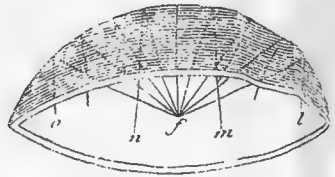


Fig. 22.

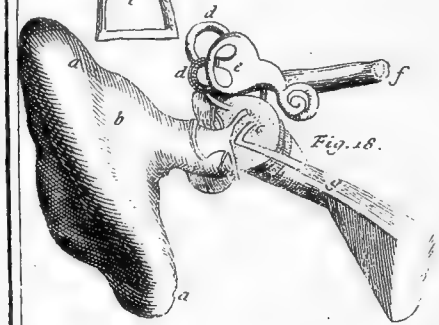


Fig. 18.

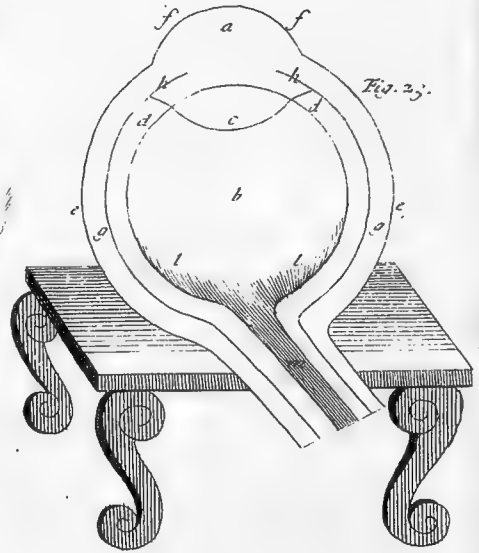


Fig. 23.

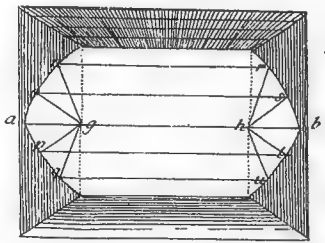


Fig. 21.

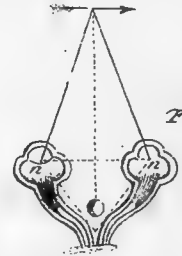


Fig. 24.

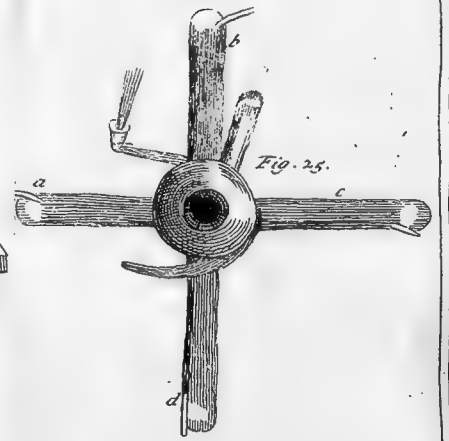


Fig. 25.

Nobile Collegium Rutinense
Sancti Carolli

Tom. 2. Tab. VI.

Fig. 26.

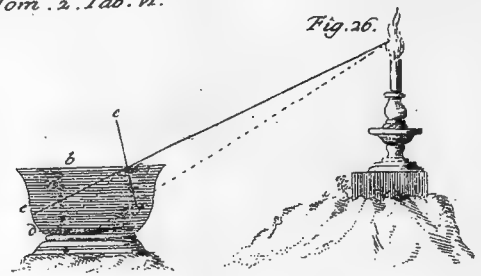
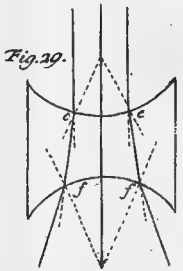


Fig. 29.



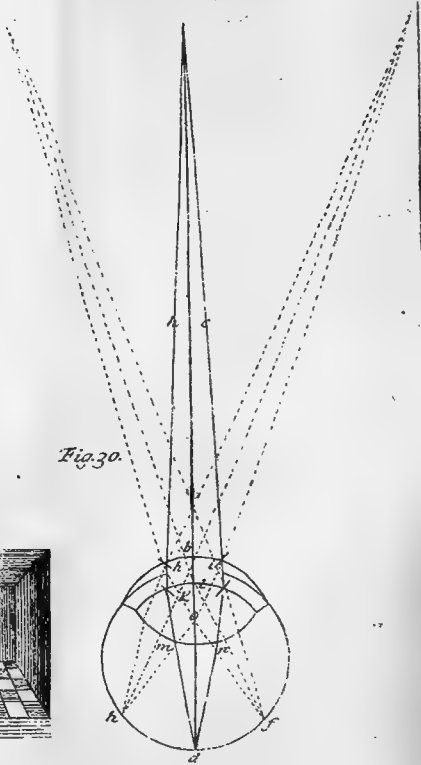


Fig. 30.

Fig. 27.

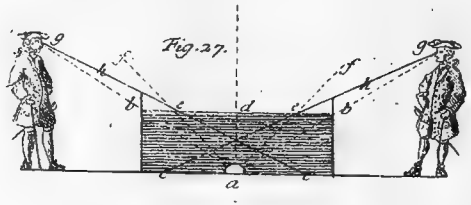


Fig. 31.

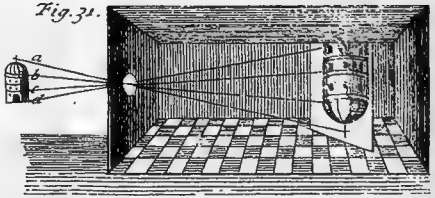
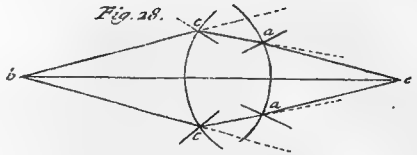


Fig. 28.



Regale Collegium Mutinense - Sancti Caroli -

Tom. 2. Tab. VII.

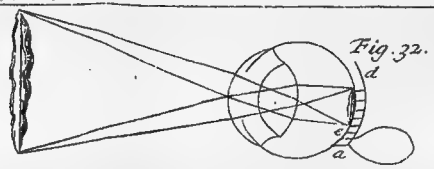


Fig. 32.

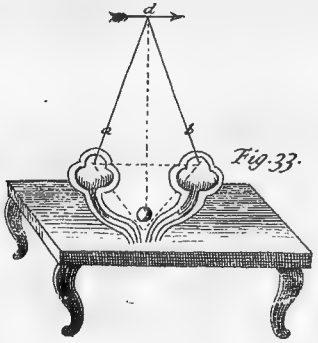


Fig. 33.

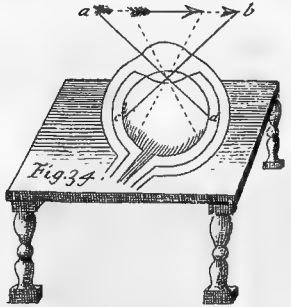


Fig. 34.

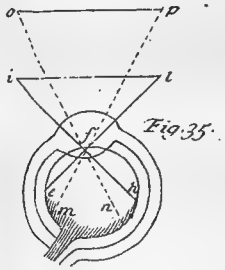


Fig. 35.

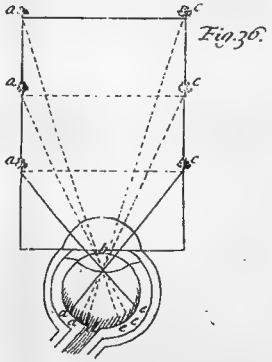


Fig. 36.

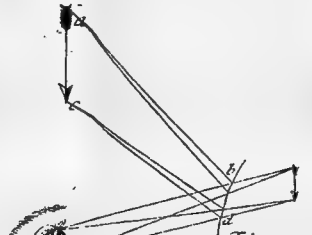
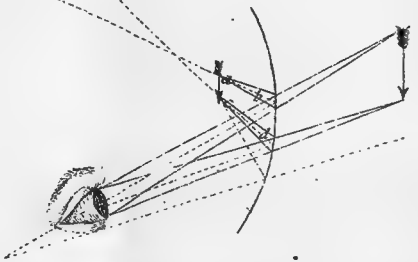


Fig. 37.



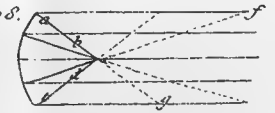


Fig. 38.

Nobile Collegium Mutinense - Sancti Caroli -

Tom. 2. Tab. VIII.

Fig. 39.

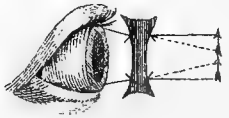


Fig. 40.

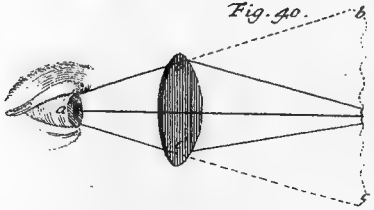
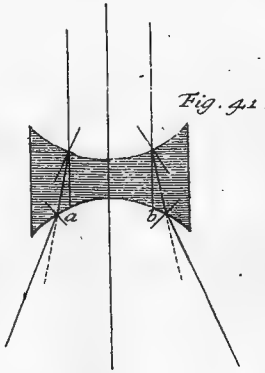


Fig. 41.



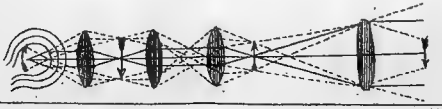


Fig. 43.

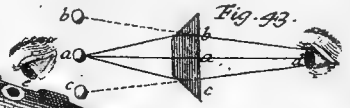
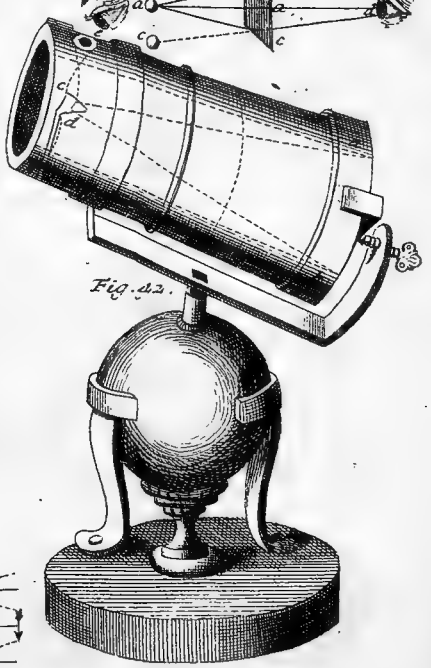


Fig. 42.



Nobile Collegium Mutinense
Sancti Caroli

Tom. 2. Tab. IX.

Fig. 44.

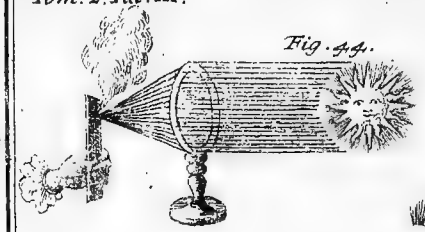


Fig. 45.

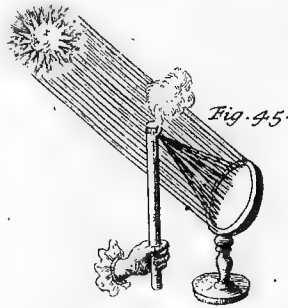
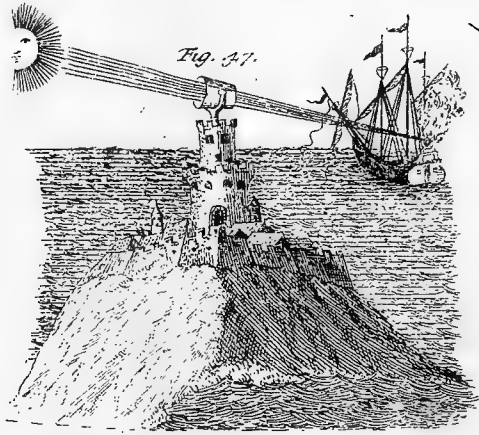


Fig. 47.



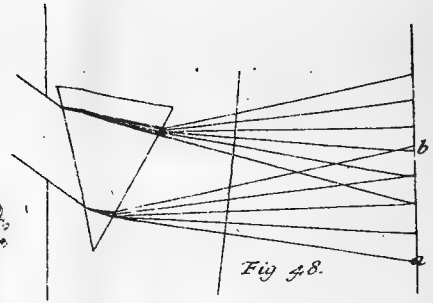


Fig 48.

Fig. 49.

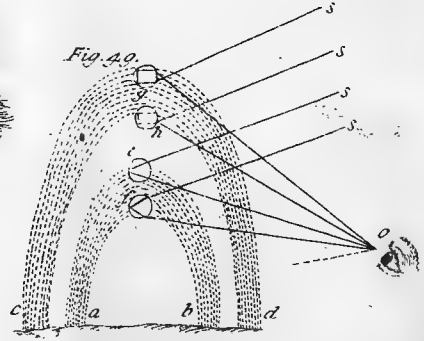
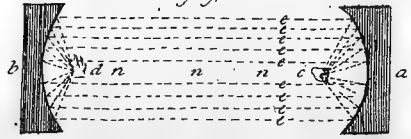


Fig. 46.



Collegium Mutinense
Sancti Caroli